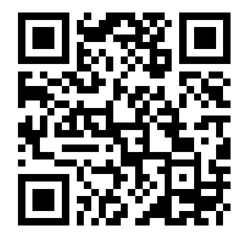
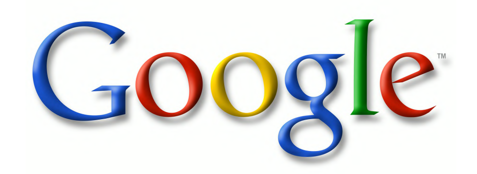
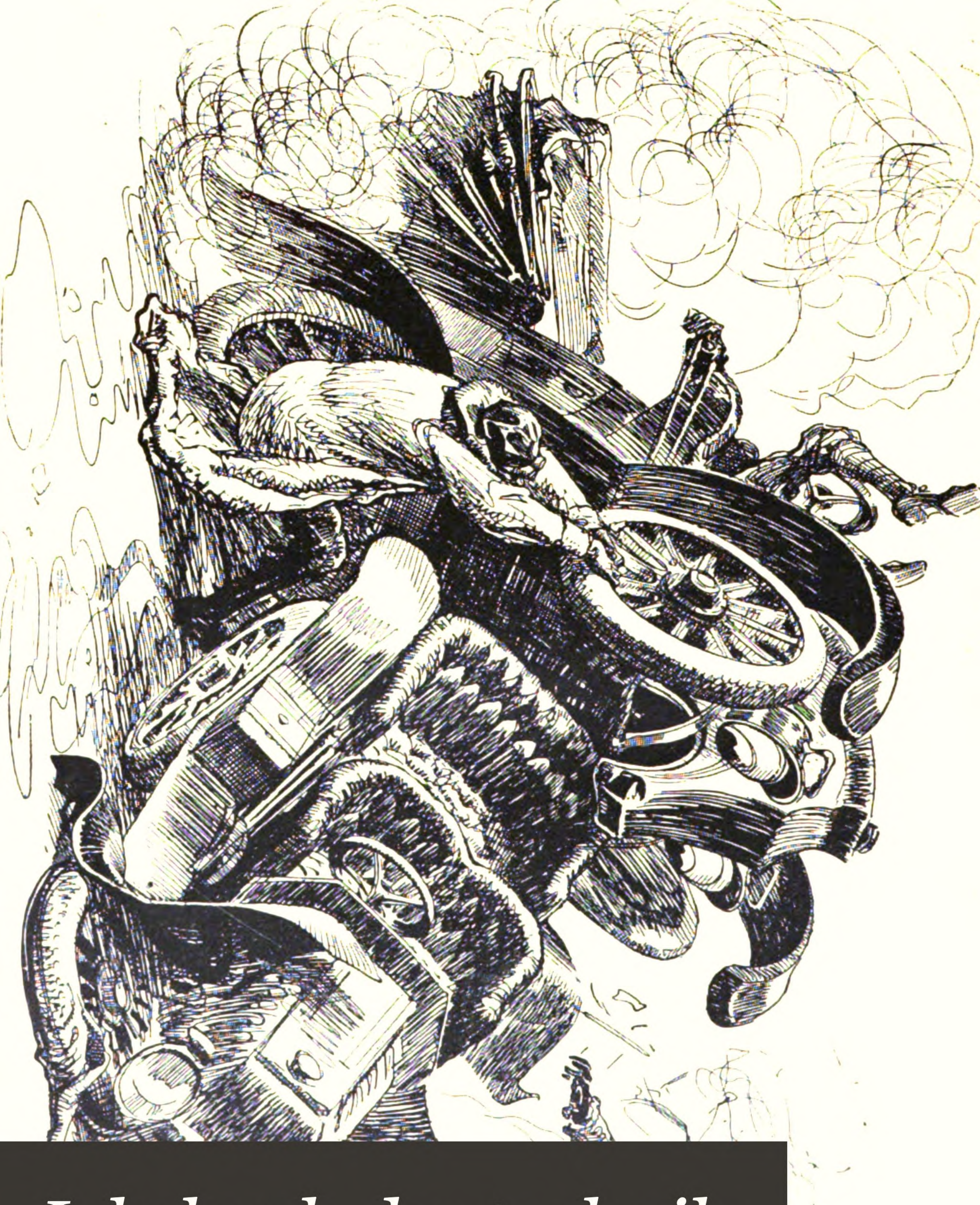






Jahrbuch der technik


1837
ARTES
SCIENTIA
VERITAS
LIBRARY OF THE
UNIVERSITY OF MICHIGAN
TUEBOR
SI QUAERIS PENINSULAM AMOENAM
CIRCUMSPICE
COLLEGE
OF
ENGINEERING





Jahrbuch der Technik

(Sonderausgabe von „Technik für Alle")

Jahrgang I

Inhaltsverzeichnis.

(Mit * versehene Artikel sind illustriert.)

Bauingenieurwesen.

Baustoffe.

Hochbau, Städtebau.

Straßen-, Brücken- und Tunnelbau.

Kanalbau.

Kulturtechnik, Talsperrenbau, Wasserkraftnutzung.

Bergbau und Aufbereitung.

Chemie der Nahrungs- und Genußmittel.

Chemische Technologie.

Elektrotechnik, Elektrochemie, Elektromedizin.

Flugtechnik.

Gastechnik.

Handel, Industrie, Volks- und Weltwirtschaft.

Kriegstechnik.

(s. a. Schiffbau und Flugtechnik).

Kunst und Technik.

Bildende Kunst.

Musik.

Mechanische Technologie.

Patentwesen.

Photographie und Kinematographie.

Schiffahrt und Schiffbau.

Verkehrstechnik.

Eisenbahnen.

Straßenbahnen.

Kraftfahrzeuge.

Allgemeines.

Verschiedenes.

Selbständige Bilder.

Verfasser-Verzeichnis.

(Mit * versehene Artikel sind illustriert.)



Die Maschine als Befreierin.

Von Dr. Hans Wantoch.

Auf der hintern Plattform eines Extrazugs zum Flugfeld standen wir dicht aneinandergepfercht. Amerikanisch trainierte Turfplatz-Gestalten und bodenständige Bürger mit gehörigem Leibesumfang, Damen der Gesellschaft und kleine Bürgersfrauen demokratisch durcheinander. Nach jedem mutigen Ruck hielt unser Zug auf der Strecke. Und die Sonne brannte, blinkte, blendete. Unten aber, auf dem blitzweißen Strich der Landstraße, sausten mit beschwingter Geschwindigkeit die Radfahrer vorüber. „Die haben's gut," seufzte eine feine, feminine Stimme in den bedrückenden Dunst. Da legte der Schmerbauchspießer, der massige Koloß in unserer Mitte, mit seinem erbosten Bierbaß los: „Das ist auch kein Vergnügen, sich die Füß' in den Leib zu radeln. Ich dank' schön dafür, zwei Stunden lang einen Buckel zu machen. Wenn's kein Motorzykle nicht ist." Ganz stolz wird er dabei. Im Triumph kreisen seine blitzenden Äuglein und suchen „bei den feinen Leuten" ringsum ein zustimmendes Wort, wie modern, wie mondän er denkt. Ungeheuer vornehm, verblüffend anspruchsvoll und luxuriös dünkt er sich. Und wirklich ist sein dickes, dumpfes Schlemmergesicht von dem Abglanz des ewigen Überwindergedankens durchhellt, der über das Gute zum Besseren langt.

Vor 15 Jahren sauste man jauchzend und jubelnd und federleicht auf seinem Zweirad durch die Welt. Was war das für ein köstliches Gefühl der Unabhängigkeit von allen Bahn- und Omnibusdiktaturen! Keine Zeitvorschriften gab es mehr, keinen Aufenthalt gegen den eigenen Willen, und keine lähmende Luft in überfüllten Koupés. Am Zweirad sauste das Kraftrad vorüber. Und eine Menge rein mechanisch verschwendeter Energieen nahm der knatternde Motor dem Menschen von den gebeugten Schultern. Frei sitzt er jetzt, aufrecht und frisch. Unter ihm quält sich die Maschine. Und verhätschelt, verwöhnt durch ihre unabsehbare Dienstwilligkeit, die morgen schon ihre heutige Leistung doppelt und dreifach übertrumpft, spricht auch der dumpfeste ihrer Herren und Meister das erhabene Wort: „Wenn es kein Motorzykle nicht ist."

Die Technik verkürzt uns um Minuten, um Sekunden den Weg in die Höhe. An kurzatmig treppaufwärts Keuchenden surrt der Fahrstuhl vorüber. Zeitteilchen werden dem Leben gewonnen, die nach dem Gesetz der Vervielfältigung zu Jahren im Leben der Menschheit wachsen. Und wir lächeln darüber. Es dünkt uns erklügelt, von Zeitersparnis zu reden, wo es doch nur um eine luxuriöse Bequemlichkeit geht. Aber schon hat die Wirklichkeit diese ausgetüftelte Übertreibung um ein gewaltiges Stück überholt, und an dem langweiligen Fahrstuhl, diesem Bummelzug unter den Aufzügen, der in jeder Stockwerkstation sich verweilt, flitzt in den amerikanischen Riesenhäusern der Expreßaufzug vorüber, der bloß am zehnten, fünfzehnten, zwanzigsten Stockwerk hält. Denn wer es eilig hat, dem zerren die aufgescheuchten Gedanken entnervend an allen Strängen. Von Hemmungen und Verzögerungen fühlt man sich auf einmal bedrängt, von deren Vorhandensein man ein, zwei Jahre vorher kaum eine Ahnung gehabt hat. Man vermißt heute, was gestern noch gar nicht da war. Wie mit einem Zaubermantel umhüllt die Technik das Leben des Menschen.

Bauernfeld, der ewig mißvergnügte Wiener Raisonneur, pries sich 1851 mit Überschwang glücklich, daß er es noch miterleben durfte, wie man in zweieinhalb Tagen von Wien an die Nordsee fuhr. Vor zwei Wochen aber hörte ich im D-Zug Paris—Wien vom Gang her die holpernde Stimme eines kleinen

15. Januar 1914.

rumänischen Kaufmanns im spöttischsten Tonfall: „Ein österreichischer Bummelzug . . . .“ Seine Stimme kippte um vor Entsetzen. Im Wettlauf um die intensivste Ausnützung des Lebens geht es nicht mehr um Tage, sondern um Minuten, um Bruchteile von Sekunden.

Ganz im fernsten Winkel unserer Kinder-Erinnerungen schwebt die rußige Umständlichkeit der Petroleumlampe. Wir wissen es kaum mehr. Es scheint uns zu fern, denn über der hellen Leuchtkraft des Gaslichtes blitzte längst die elektrische Glühbirne auf. Wenn man bei unseren Hausfrauen herumfragt, warum sie dies Allerneueste dem Neuen vorziehen, dann sind sie eins in der Antwort: „Es ist doch bequemer.“ Ein Handgriff, ein Nichts von einer Strapaze.

Und wiederum ein einziger Handgriff verkürzt die langstieligen Weitschweifigkeiten von Kohlentragen und Holzspalten, Feueranlegen und Asche-Entfernen. Aus den Röhren der Zentralheizung strömt wohlige Zimmertemperatur. Und lauwarm fließt das Wasser zum Bad. Winzigkeiten, lächerlich kleine Lappalien! Aber sie haben die unheimlich beglückende Kraft, daß durch sie erst eine Wohnung wohnlich wird, und wie in der winzigen Samenzelle ein ganzer Mensch mit der unermeßlichen Weite seines Denkens und Willens irgendwie verkapselt ist, so steckt in dieser winzigen Alltagsverbindung „Mensch und Maschine“ ein ungeheurer kultureller Gedanke.

Irgendwie sind doch alle diese Mechanismen der Ausdruck einer einzigen großen befreienden Idee, die den Menschen von mühseligen, einförmigen Handgriffen entlastet, die den Menschen aus den beengenden Fesseln mechanischer Einförmigkeit erlöst. Der leichte Fingerdruck eines Arbeiters an der elektrischen Schalttafel. Und Riesenzangen fassen an, Krane heben empor, lautlos schleppt die Maschine zentnerschwere Eisenmassen durch den Raum. Oder ein Bild von der Straße: Von selber mengt die Mischmaschine aus Zement und Wasser und Sand das Baumaterial, von selber schnellt sie es an den Bestimmungsort, und pneumatische Stampfer formen die Mauern. Etwas Unbegreifliches, beinahe Gespenstisches ist in diesem Tun, das den Menschen nicht mehr braucht. Und ich erinnere mich, daß ein Freund auf der Straße bestürzt zu mir kam und ganz kleinlaut sagte: „Dort um die Ecke wird ein Haus gebaut, und es ist kein Mensch zu sehen.“

Ich kann mir denken, daß dieses erstaunliche Phänomen eines unvergleichlich genauen Arbeiters ohne Kopf und Gehirn manchen erschreckt, und daß mancher sich vor dem Gedanken an das mechanische Zeitalter bäumt! Ja, wirklich, immer gewaltiger rückt uns die Maschine auf den Leib. Sie macht sich klein und geschmeidig, und schlüpft dann in die innersten Maschen unserer Häuslichkeit. Aber wie bedrückt, wie schwerfällig und von tausend entgeistigten Handgriffen belastet wäre unser Leben, wenn der Sklave Maschine dem Menschen seinen Dienst entzöge. Wie würde dies jedermanns Dasein beklemmen, wenn in den Fabriken, bei den Bauten und auf den Arbeitsplätzen Hunderttausende und Millionen von Menschen ein Leben lang ihren Geist durch die ewig gleichen Handgriffe abtöten würden, die heute ohne Weiteres die Maschine besorgt. Wo früher sechs und acht Handlanger in der Tretmühle derselben mechanisierten Manipulation dumpf und stumpf und blöde wurden, dirigiert heute ein einziger Arbeiter mit souveräner Überlegenheit das Werk der Maschine. O sicher, unerbittlich drängt die Maschine die individuelle Handarbeit des Menschen zurück. O sicher, in dieses lebendige Leben ist an allen Ecken und Enden ein technischer Mechanismus geraten. Dies aber ist das großartigste Paradoxon unserer Zeit und die beglückendste Hoffnung der Zukunft. Durch die Maschine wird das Leben entmechanisiert, die Maschine drängt den Menschen immer mehr von bloß mechanischer Arbeit ab, sie zwingt ihn in immer mehr vergeistigte Berufe hinein. Welch ein verblüffend beglückendes Wunder: Der Geist wird frei durch die Verbindung: Mensch und Maschine.

Leuchtraketen und Leuchtgeschosse.

Neue Hilfsmittel der Kriegstechnik.

Von **Hanns Günther.** Mit 8 Abbildungen.

Die Erfahrungen der im letzten Jahrzehnt geführten Kriege haben gezeigt, daß der furchtbaren Wirkung der modernen Feuerwaffen nur durch Auseinanderziehung der kämpfenden Fronten in weit ausgedehnte, dünne Linien wirksam begegnet werden kann, denn nur dadurch lassen sich die Verluste einigermaßen mindern. Diese Notwendigkeit hat die Aufgaben der Truppenführung außer-



ordentlich gesteigert, da sich eine einheitliche Aktion der getrennt kämpfenden Truppenteile nur mit Hilfe eines ausgebreiteten und gut funktionierenden Nachrichtendienstes erreichen läßt. Für diesen Nachrichtendienst werden neben Melbereitern, Radfahrern und neuerdings Flugzeugen vor allem Telephon und Telegraph benutzt, die insbesondere bei den Entscheidungsschlachten der großen Feldarmeen in weitestem Maße zur Verwendung kommen. Eine Verbindung mit weit hinausgeschobenen und getrennt operierenden Detachements läßt sich jedoch auf diesem Wege nicht immer erreichen. Auch versagen Telephon und Telegraph fast vollständig beim Vormarsch in zerklüftetem, waldigem oder unübersichtlichem Gelände, da sich hier die notwendigen Anlagen nicht schnell genug und vielfach auch nicht technisch einwandfrei schaffen lassen. In solchen Fällen kann man sich tagsüber durch heliographische und Flaggen-Signale behelfen, die jedoch beim Einbruch der noch nach andern Hilfsmitteln umsehen, die geeignet waren, in die vom Scheinwerfer gelassenen Lücken einzutreten, die also vor allem leicht beförderbar und überall verwendbar sein mußten, und die gestatteten, das Gelände von oben her zu beleuchten. Dabei verfiel man auf die Rakete, die schon von alters her zu Signalzwecken verwendet worden ist, und die sich ihrer Bauart nach auch zu Beleuchtungszwecken eignet, wenn sie von den Fehlern, die sie in ihrer üblichen Form besitzt, befreit wird. Die gewöhnliche Rakete besteht aus einer unten offenen mit Pulver gefüllten Papphülse, die nach der Entzündung durch das ausströmende Gas in die Höhe getrieben wird, während ein an der Hülse angebrachter Holzstab als Steuer dient. Diese Raketenform eignet sich jedoch für militärische Zwecke nicht, weil ihre Beförderung schwierig, die Abfeuerung unter Umständen gefährlich und der erreichte Leuchteffekt unbedeutend ist. Man hat deshalb für Kriegszwecke eigene Leuchtraketen kon-

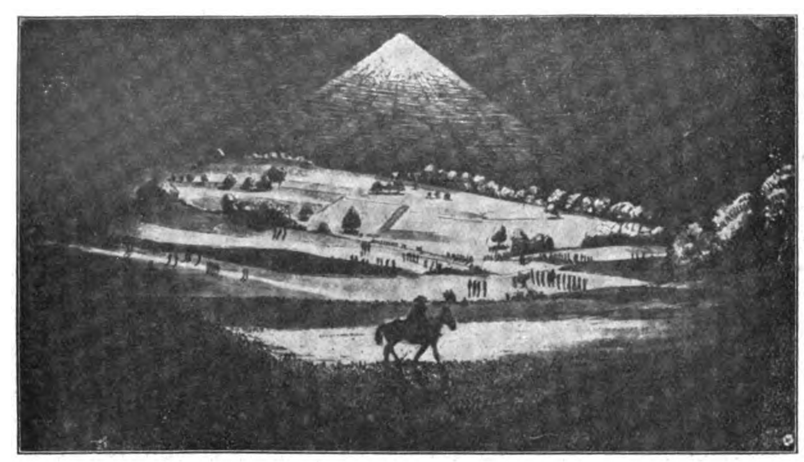
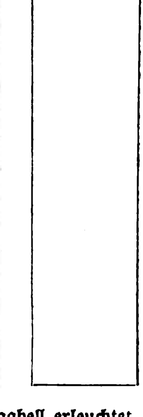



Abb. 1. Die Wirkung einer Müllerschen Leuchtrakete, die einen Geländeabschnitt von 5—600 m Umkreis taghell erleuchtet.

Dunkelheit versagen, während die moderne Kriegsführung gerade die Nacht mit Vorliebe für ihre Operationen benützt. Dieser Umstand hat die Kriegstechnik vor die Aufgabe gestellt, Apparate und Methoden zu ersinnen, die zur Nachtzeit eine Beleuchtung des Vorgeländes möglich machen, wie sie erforderlich ist, um eine ungefähre Übersicht über das Gelände zu erlangen, gegenseitige Beschießungen der eigenen Truppen zu vermeiden, die Bewegungen des Gegners aufzudecken usw. Es lag nahe, die vorhandenen, ähnlichen Zwecken dienenden Beleuchtungsmittel, vor allem also den Scheinwerfer, den besonderen Zwecken des Krieges anzupassen. So ist man zu transportablen elektrischen Scheinwerfern gekommen, die in sehr vielen Fällen von hohem Werte sind. Dem Scheinwerfer haftet jedoch der Nachteil an, daß er in bewaldetem Gebiet überhaupt nicht verwendet werden kann, und daß sein von vorne kommendes, wagerechtes Lichtbündel durch Häuser, Baumgruppen usw. abgeblendet wird, sodaß dahinter liegende Objekte, die man vielleicht gerade sehen möchte, nicht beobachtet werden können. Außerdem ist es unmöglich, die die Scheinwerfer-Anlage tragenden schweren Apparatewagen überall und rechtzeitig an die Front zu bringen. Infolgedessen mußte man sich struiert, die nicht an einem Stab befestigt, sondern mit Hilfe einer eigenen Waffe abgefeuert werden, und deren Leuchtkörper an einem kleinen, das Herabsinken stark verlangsamenden Fallschirm hängt, sodaß die Leuchtdauer beträchtlich wächst.

Um die Konstruktion dieser Fallschirm-Leuchtraketen hat sich besonders die Pyrotechnische Fabrik Aloys Müller's Söhne verdient gemacht, deren Raketen zurzeit bei verschiedenen Militärverwaltungen erprobt werden. Wie Abbildung 1 zeigt, ist die Lichtstärke dieser Raketen außerordentlich groß; Versuche haben ergeben, daß sie ein Gelände von 5—600 m Umkreis taghell beleuchten, so daß feindliche Truppen, die sich in der beleuchteten Zone befinden, wirksam unter Feuer genommen werden können. Der Lichtschein ist kegelförmig gestaltet, da der Fallschirm als Reflektor wirkt und das ganze Licht in Form eines Kegels nach unten wirft. Für Beleuchtungszwecke wird weißes Licht verwendet, für Signalzwecke kann grünes, rotes, blaues oder in zwei und drei Farben brennendes Licht geliefert werden. Durch Abfeuern mehrerer Leuchtraketen von verschiedenen Orten aus läßt sich ein Gelände beliebiger Größe wirksam erhellen. Diese Möglichkeit ist in Abb. 2 bildlich dargestellt, jedoch handelt es sich bei den

hier verfeuerten Raketen um eine englische Raketen-Konstruktion (Patent M. Hale), die nach einer Mitteilung in „Illustrated London News" auf englischen Truppenübungsplätzen letzthin erprobt worden ist. Die Unterschiede der Haleschen von der Müllerschen Leuchtrakete liegen darin, daß zum Abfeuern der Müller-Rakete eine eigene Waffe (Pistole oder Gewehr) mit sehr kurzem Lauf verwendet wird, deren Anschlag auf die übliche Weise erfolgt, während die Hale-Rakete mit jedem beliebigen Gewehr abgefeuert werden kann, das jedoch in der in Abb. 2 gezeigten Weise gegen den Boden gestemmt werden muß, da der Rückstoß außerordentlich stark ist. Die Leuchtkraft der Hale-Rakete, die mit einem als Steuer dienenden Holzstab ausgerüstet ist, ein Nachteil, den die Müller-Rakete nicht hat, wird auf 2500 Kerzen angegeben, die Beleuchtungszone auf 900 m Umkreis. Die Brenndauer soll 30—45 Sekunden, das Gewicht einschließlich des Leitstabes etwa 500 g betragen. Die Müller-Rakete wiegt nur 160 g, so daß ein Mann bequem eine größere Anzahl davon im Tornister zu tragen vermag, während die Brenndauer gewöhnlich 40 Sekunden beträgt, aber beliebig verlängert werden kann. Die deutsche Konstruktion ist also weit besser durchgebildet, und für militärische Zwecke infolge des geringen Gewichtes weit besser geeignet, trotzdem zum Abschießen eine besondere Waffe erforderlich ist. Man wird ja immer nur wenige Leute mit Leuchtraketen ausrüsten, sodaß die durch die Waffe erzielte Mehrbelastung, die übrigens nur 1½ (Pistole) oder 2½ kg (Gewehr) beträgt, kaum in Frage kommt.

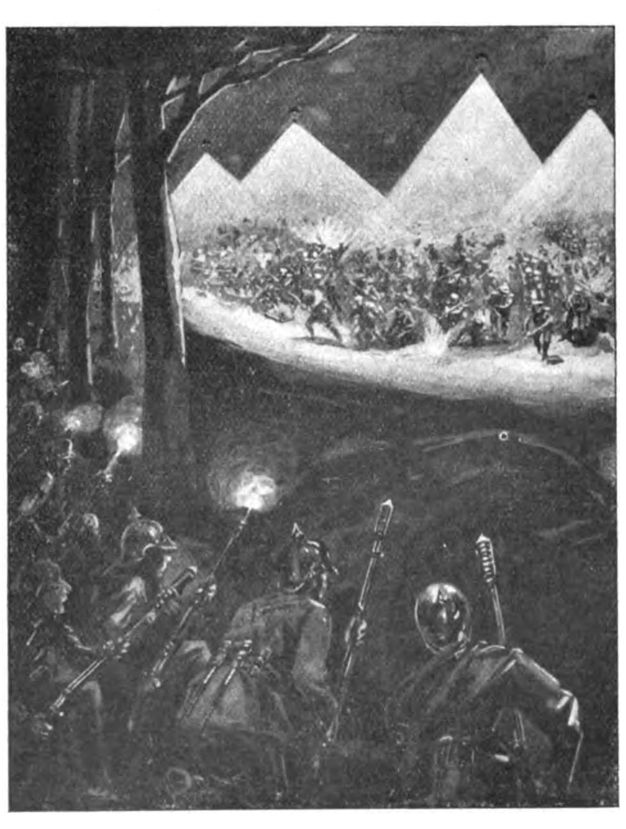


Abb. 2. Mehrere von verschiedenen Orten aus abgefeuerte Leuchtraketen Halescher Konstruktion erhellen das im Hintergrund liegende Gelände und zeigen der im Vordergrund sichtbaren Truppe den angreifenden Gegner, der dadurch wirksam unter Feuer genommen werden kann. (Nach „Illustrated London News".)

Über die Konstruktion der Fallschirm-Raketen liegen bisher nur wenige Mitteilungen vor. Darnach besteht der Fallschirm selbst aus einem runden Stück Taffet von 1 m Durchmesser, in dessen Mitte sich eine Abzugsöffnung befindet. Das Taffetstück ist am Umfang in 10 gleiche Teile geteilt. An jedem Teilpunkt ist eine etwa 1 m lange dünne Schnur befestigt. Die Enden der Schnüre sind miteinander und mit einer Messingkette verbunden, die den Leuchtkörper, eine Hülse mit Sternsalz (Mischung von Salpeter, Schwefel und Pulvermehl, der bei farbigem Licht färbende Salze beigefügt sind), in einem Pappzylinder trägt. Die Messingkette wird um den Zylinder gewickelt, der Fallschirm zuerst schirmartig und dann der Länge nach von der Spitze aus noch einmal in abwechselndem Sinne zusammengefaltet. In dieser Form wird er auf den Zylinder gelegt und mit ihm zusammen in der Raketenhülse, die außerdem eine Pulverladung enthält, untergebracht. Der Leuchtstoff der Rakete entzündet sich, wenn man unter einem Winkel von etwa 45° schießt, auf etwa 150 m im absteigenden Ast der Flugbahn.

Aus dieser Darstellung ergibt sich, daß die Leuchtraketen vorzügliche Hilfsmittel für den Nachtkrieg sind, die sich insbesondere für den nächtlichen Nahkampf sowie für Signal- und Erkundungszwecke eignen. Der einzige Nachteil, den sie besitzen, ist, daß sie nur auf geringe Entfernungen verfeuert werden können, was ihren Wirkungsbereich sehr begrenzt. Da im Kriege jedoch auch die Notwendigkeit der Erhellung weit entfernter Geländeabschnitte eintreten kann (bei Artillerie-Nachtkämpfen usw.), hat die Firma Krupp ein Leuchtgeschoß konstruiert, das von Geschützen verfeuert wird. Die Bauart dieses Geschosses, in dem drei einzelne Leuchtkörper mit je einem Fallschirm eingeschlossen sind, wird durch die Abb. 3 bis 5 erläutert. Aus Abb. 3 ergibt sich, daß das Kruppsche Leuchtgeschoß hinsichtlich seiner Gesamtanordnung einem Bodenkammer-Schrapnell ähnlich ausgebildet ist. A bezeichnet die Geschoßhülle, B die Bodenkammerladung, C die Treibscheibe und D die Zündröhre, die vom Zeitzünder E zur Ladung B führt. Die drei Leuchtkörper F sind im Hohlraum der Geschoßhülle A um die Zündröhre D herum in drei durch Scheiben G voneinander getrennten Schichten gelagert. Wie die Abb. 4 und 5 zeigen, besteht jeder Leuchtkörper der Hauptsache nach aus der Leuchtmasse H, dem aus starkem zusammenfaltbarem Stoff hergestellten Fallschirm J und einer Druckfeder K, die zwischen H

und J angeordnet ist. Sämtliche Teile liegen in einem Gehäuse Fi, das durch den Zwischenboden f_2 in zwei Kammern geteilt wird, von denen die eine die Leuchtmasse H und ein zu deren Zündung bestimmtes Pulverkorn hi enthält, während die

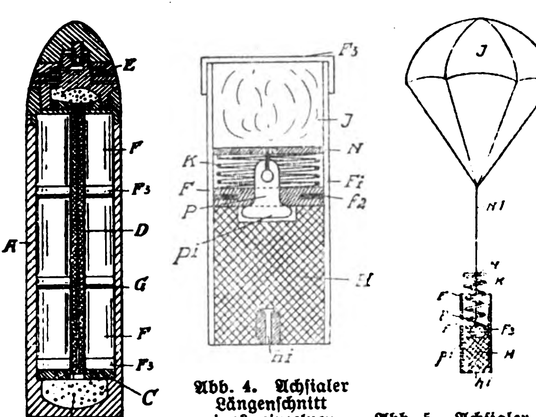


Abb. 3. Achsialer Längenschnitt des Kruppschen Leuchtgeschosses.

Abb. 4. Achsialer Längenschnitt eines einzelnen Leuchtkörpers des Kruppschen Leuchtgeschosses mit zusammengelegtem Fallschirm.

Abb. 5. Achsialer Längenschnitt eines einzelnen Leuchtkörpers mit entfaltetem Fallschirm.

andere, die durch den lose aufgesetzten Deckel F_3 abgeschlossen ist, die Druckfeder K und den zusammengefalteten Fallschirm J birgt. Die Druckfeder stützt sich einerseits gegen den Zwischenboden f_2, andererseits gegen die lose in das Gehäuse eingelegte Scheibe N, die dem Fallschirm J als Unterlage dient. Der Fallschirm ist mit dem Gehäuse durch eine Schnur N_1 verbunden, die an einem Bolzen Pi befestigt ist (vgl. Abb. 5).

Vor dem Abfeuern des Geschosses wird der Zeitzünder E so eingestellt, daß er die Ladung B erst entzündet, wenn sich das Geschoß auf dem absteigenden Aste seiner Flugbahn befindet (vgl. die gestrichelte Linie in Abb. 6). Durch die gezündete Ladung werden die Leuchtkörper mit Hilfe der Triebscheibe C ausgestoßen. Gleichzeitig wird durch die entstehende Flamme das Pulverkorn hi jedes Leuchtkörpers entzündet, das seinerseits die zugehörige Leuchtmasse H in Brand setzt. Außerdem wird durch die sich beim Ausstoßen entspannende Druckfeder K der lose sitzende Gehäusedeckel abgeschleudert und der Fallschirm ausgestoßen, der sich sofort entfaltet. Die Leuchtkörper sinken dann in der durch die Abb. 5 u. 6 veranschaulichten Lage langsam zu Boden, während die Leuchtmasse abbrennt und das darunter liegende Gelände hell erleuchtet. Da die Leuchtdauer mehrere Minuten beträgt, hat die das Leuchtgeschoß abfeuernde Batterie genügend Zeit, sich auf dem beleuchteten Gelände zu orientieren und ihre weiteren Maßnahmen zu treffen.

Neben der Leuchtrakete und dem Leuchtgeschoß ist schließlich noch die Leuchtmine zu nennen, die für die Benutzung von Luftfahrzeugen konstruiert worden ist. Man weiß, daß die nächtliche Orientierung bei Luftfahrten außerordentliche Schwierigkeiten bietet, und daß insbesondere nächtliche Landungen stets mit großen Gefahren für den Apparat und das Leben des Führers verbunden sind. Daran werden auch die Bestrebungen zur Schaffung beleuchteter Landungsplätze wenig ändern, da jedes Luftfahrzeug durch einen unvorhergesehenen Zwischenfall zur sofortigen Landung gezwungen werden kann, ganz abgesehen davon, daß die Erreichung der beleuchteten Plätze besonders bei Fernflügen wegen des Mangels an Orientierungsmitteln große Schwierigkeiten bietet. Die Praxis hat in der letzten Zeit mehrfach gezeigt, daß ein sog. „Verfliegen“ schon am Tage möglich ist. Daraus ergibt sich, daß dies in der Nacht noch viel eher vorkommen kann, da dann der Führer fast ausschließlich auf Kompaß-Orientierung angewiesen ist. Eine Ausnahme bilden nur die großen, mit Scheinwerfern ausgerüsteten Luftkreuzer, die sich durch Beleuchtung des Geländes zu orientieren vermögen. Dieses Hilfsmittel kommt jedoch für Flugzeuge und kleinere Lenkballons nicht in Frage, da das Gewicht einer Scheinwerfer-Anlage zu groß ist. Abgesehen davon sind Scheinwerfer für Luftfahrzeuge vom militärischen Standpunkt aus schon deshalb ungeeignet, weil sie die Stellung des Fahrzeugs verraten, das dadurch zum günstigen Ziele für feindliche Geschütze wird. Ein für alle Gattungen von Luftfahrzeugen brauchbarer Leuchtapparat, der auch den Anforderungen des Krieges genügen soll, müßte geringes Gewicht besitzen, leicht und gefahrlos zu handhaben sein, das Luftfahrzeug selbst im Dunkeln lassen und nur das überflogene Gelände grell erhellen. Diese

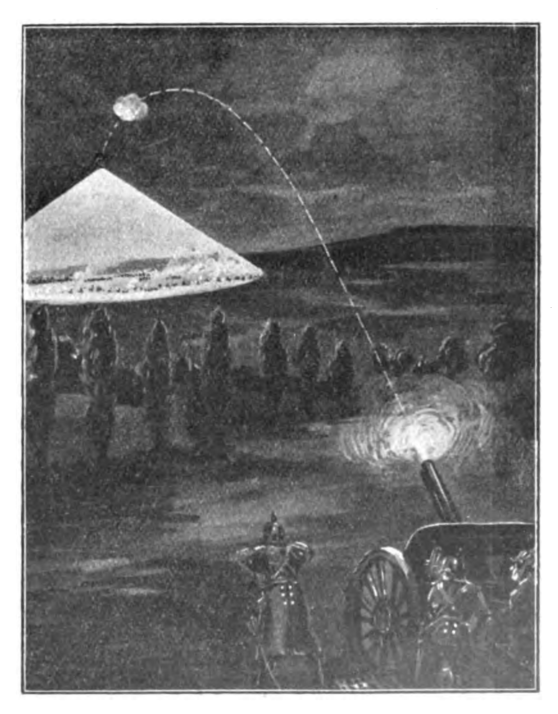


Abb. 6. Die Wirkung des Kruppschen Leuchtgeschosses.

Forderungen werden durch die auch als schwebende Scheinwerfer bezeichneten Leuchtminen erfüllt, die sowohl die Orientierung bei Nachtflügen und das Aufsuchen eines geeigneten Landungsplatzes, als auch die Beobachtung feindlicher Stellungen und Truppenbewegungen vom Flugzeug aus gestatten,

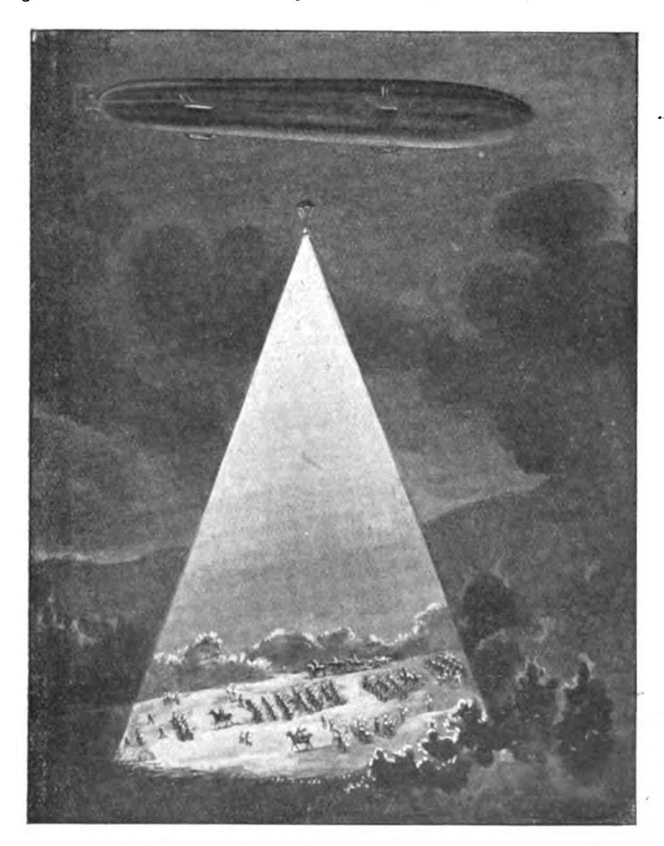


Abb. 7. Freischwebende, aus einem Luftschiff geschleuderte Leuchtmine erhellt das darunter liegende Gelände und enthüllt die Truppenbewegungen des Feindes. (Nach „Illustrated London News").

hälter öffnet, und der Apparat herausfällt. Beim Fall entfaltet sich ein seidener Fallschirm von Regenschirmgröße, an dem ein sich im gleichen Augenblick selbsttätig entzündender Leuchtkörper befestigt ist, der das darunter liegende Gelände mit einer auf mehrere 1000 Kerzen bezifferten Leuchtkraft taghell erleuchtet (vgl. Abb. 7). Die Leuchtdauer hängt von der Dauer des Falles, d. h. von der Höhe ab, aus der der Apparat abgeworfen wird. Geschieht dies beispielsweise in 300 m Höhe, so beträgt die Leuchtdauer 3—4 Minuten. Diese Zeit genügt vollauf zur Orientierung und nötigenfalls auch zum Ermitteln eines geeigneten Landungsplatzes, der unter Umständen noch im Lichte der abgelassenen Leuchtmine, die je nach der Höhe, in der sie schwebt, eine Zone bis zu 1000 m im Umkreis erhellt, aufgesucht werden kann. Allerdings ist zu beachten, daß die Leuchtmine nach dem Abwurf der Windrichtung folgt und daher vielleicht ein Gelände beleuchtet, das das Flugzeug in senkrechter Richtung schon längst überflogen hat. Bei Erkundungsflügen spielt dieser Mangel keine besondere Rolle, beim Aufsuchen eines Landungsplatzes aber kann er die Vorteile des neuen Beleuchtungsmittels illusorisch machen. Jede Leuchtmine ist selbstverständlich nur einmal verwendbar, doch gestatten das geringe Gewicht und die verhältnismäßig unbedeutenden Kosten die Mitnahme mehrerer Exemplare.

Die bereits erwähnte pyrotechnische Fabrik A. Müller Söhne hat gleichfalls (von ihr „Leuchtsysteme" genannte) Leuchtminen konstruiert, und zwar bringt sie zwei verschiedene Systeme in den Handel, die beide auf elektrischem Wege entzündet werden, sich aber dadurch unterscheiden, daß das eine wie die besprochene Konstruktion durch einen Fallschirm getragen wird, also freischwebend arbeitet, während das andere mit

ohne daß der Beobachter selbst dem Feinde gut sichtbar wird, und ohne daß die Handhabung des Leuchtkörpers das Fahrzeug gefährden könnte.

Derartige Leuchtminen sind von verschiedenen Seiten konstruiert und in umfassenden Versuchen ausprobiert worden. So berichteten englische Zeitschriften vor einiger Zeit von der Erprobung eines schwebenden Scheinwerfers auf dem Truppenübungsplatz in Aldershot, die sehr gute Ergebnisse geliefert haben soll. Der Beschreibung nach ist die dabei verwendete Konstruktion mit der Leuchtmine zweier Wiener Ingenieure identisch, die die „Frankf. Ztg." kürzlich folgendermaßen beschrieb: Der Leuchtapparat befindet sich in einem zylindrischen Behälter geringer Größe, der an der Gondel, dem Korb oder dem Führersitz des Luftfahrzeugs befestigt wird. Wünscht der Führer des Fahrzeugs von der Leuchtmine Gebrauch zu machen, so zieht er an einer Schnur, worauf sich der Be-

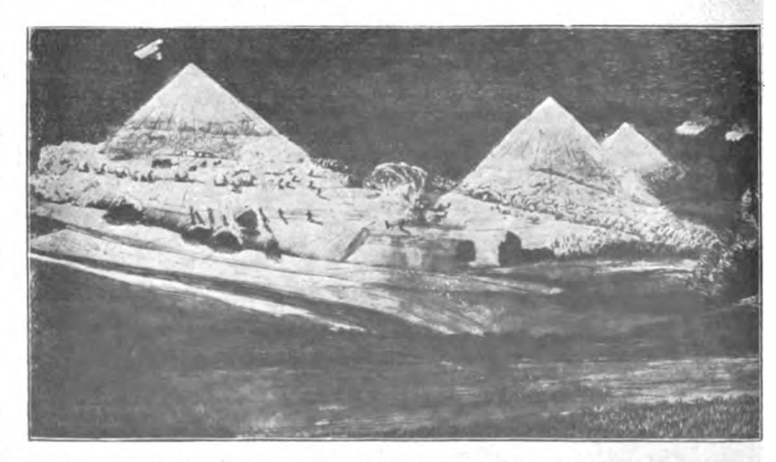


Abb. 8. Aufklärendes Flugzeug erhellt durch mehrere nacheinander abgeworfene Leuchtsysteme Müllerscher Konstruktion ein größeres Gelände, das durch die auf den Anhöhen oben rechts sichtbare Artillerie unter Feuer genommen wird.

dem Luftfahrzeug durch ein Kabel verbunden bleibt, dessen Länge dem jeweiligen Verwendungszweck angepaßt werden kann. Auch kann die Leuchtdauer des Hänge-Systems beliebig gesteigert werden.

Die Müllerschen Leuchtsysteme sind von verschiedenen Staaten mehrfach mit gutem Erfolg erprobt worden, u. a. auch in der in Abb. 8 dargestellten Weise, daß also ein Flugzeug, das zur Erkundung eines vom Feinde besetzten Gebietes abgesandt wurde, während seines Fluges mehrere Leuchtminen abwarf. Dadurch wurde das überflogene Gelände so gut erhellt, daß die auf den Hügeln rechts im Bilde stehende Artillerie den Feind wirksam beschießen konnte, ohne daß dieser das Feuer mit Erfolg zu erwidern vermochte, da sich die feuernde Batterie fern von der beleuchteten Zone im tiefsten Dunkel befand.

Heinrich Kley.

Ein Zeichner technischer Grotesken.

Mit 4 Abbildungen.[1]

Einige kunsthistorische Schulung vorausgesetzt, dann weckt der rasche Anblick der Kleyschen Grotesken Erinnerungen an das wüste Tohuwabohu Hieronymus Boschs, bei dem alle Elemente des Himmels und der Erde, die Fledermausteufel der Hölle und die Affen-Ironien unseres Planeten in tolle Bewegung gerieten, so oft er den Pinsel ansetzte. Diese erste Feststellung ist zugleich die erste Überraschung, denn Hieronymus Bosch war, auch so lange er um 1500 lebte, völlig von gestern und vorgestern, Summe aus den fratzenhaften Tierphantastereien auf gotischen Pilastern und Plattformen. Heinrich Kley dagegen ist eine Nummer für sich, ganz von heute oder von morgen, ein Anfang, kein Ausgang. Und ein ebenso wesentlicher wie entscheidender Unterschied ist es, daß seine phantastischen Verrenkungen der Dinge, wie sie etwa der „Benzinhengst“ (Abb. 1) zeigt, nicht nur erfinderische Spielereien, sondern Elemente der Gestalt in seiner zeichnerischen Kunst sind. Das materielle „Was“ ist ohne Rest in das formelle „Wie“ aufgegangen. Und hier findet sogleich die Frage nach künstlerisch wirksamer Ausdeutung technischer Motive ihre erledigende Antwort. Es ist zugleich die Frage nach dem ästhetischen Mehrwert der Dinge und die Frage nach dem Wesen aller Kunst, das sich, durch einen Glücksfall für mich und meine Leser, gerade an derjenigen am raschesten und sinnfälligsten erläutern läßt, die man gemeinhin die bildende nennt. Künstlerisch darstellen, sei das Objekt ein blühender Kirschbaum oder ein freitragender Brückenbau, künstlerisch darstellen heißt: die Farben und Formen der Dinge so wiederzugeben, die Linien so zu ordnen, daß sie Ausdrucksträger von Gefühlen werden. Die bis auf den letzten Hebel genaue Wiedergabe einer Zeitungsdruckmaschine ist trotz allen noch so außerordentlich dargestellten Licht-, Leucht-, Blink- und Blitzwirkungen ihrer verschiedenen Materialbestandteile noch lange nicht künstlerisch. Sie wird es aber sogleich, wenn der Künstler in ihrem Materiellen den ideellen ästhetischen Mehrwert von Blitzgeschwindigkeit, von weltumspannender oder gar weltverschlingender Macht erfaßt. Und weiter: das an sich nun künstlerische Werk wird grotesk, wenn der Zeichner solch einer Rotationsmaschine, wie es Heinrich Kley einmal getan hat (Abb. 3), das eiserne Rahmenwerk als Extremitäten, die Schaltapparate, Hebel, Vernietungen als gebuckelte Krokodilhaut, die ganze Maschine als abenteuerlich amphibisches Ungetüm formuliert. Ein Witz, in dem die gruselige Note nicht fehlt.

Heinrich Kley liebt dieses Auferstehenlassen vorsintflutlicher Unholdvisionen aus allermodernsten Schöpfungen neuester Präzisionstechnik. Es ist geradezu ein stets wiederkehrendes Element seiner grotesken Kunst, und, wie ich glaube, das entscheidende. Zum Bandwurmphantom sind im „Traum des Ingenieurs“ (Abb. 2) unabsehbare Fabrikgebäude mit Schornsteinen und auf den Kopf gestellten Anbauten verschlungen, und der Herr Ingenieur selbst, der sich da auf seinem Prokrustesbett, darunter das umgestürzte Bijou, indiskret krümmt, ist weniger von menschlicher Gemeinschaft, sondern eher ein Urwaldvetter aus der Märchenbuchwelt. Ganz aus demselben Geist verschollener und verquollener Mythen ist das maritime Schreckgespenst geboren, das den Brückenbauern erscheint (Abb. 4). Und auf dem „Luftschiffsverkehr Isar-Athen — Oberammergau“ bildet ein Babelturm die Abfahrtshalle, wobei der politisch satirische Witz getrennter Per-

---

[1]) Die beiden ersten Abbildungen dieses Aufsatzes sind den bei Alb. Langen in München erschienenen Bildwerken Kleys entnommen, auf die wir unsere Leser besonders aufmerksam machen. Sie werden darin eine ausgezeichnete Zusammenstellung Kleyscher Schöpfungen finden. Anm. d. Red.

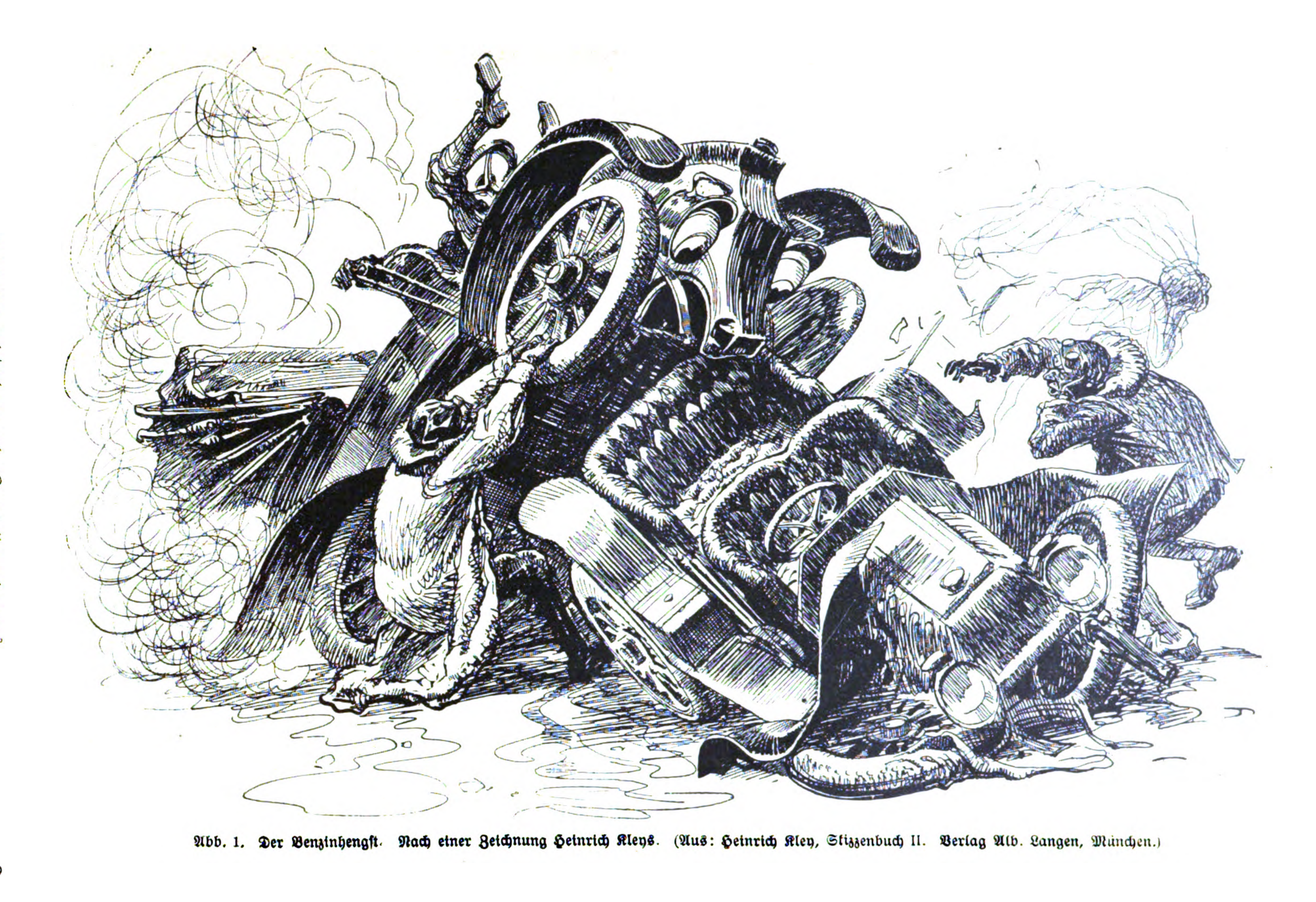


Abb. 1. Der Benzinhengst. Nach einer Zeichnung Heinrich Kleys. (Aus: Heinrich Kley, Skizzenbuch II. Verlag Alb. Langen, München.)

rons für Katholiken und für gemischtes Publikum auf der nämlichen Linie antiquarischer Gegenüberstellung liegt, aus der Kley seine grotesken Wirkungen holt. Von selber führt die Aneinanderreihung dieser Beispiele zu dem, was den grotesken Witz in den Schöpfungen Heinrich Kleys ausmacht, und was trotz seiner scheinbaren Weithergeholtheit von man doch einige tausend Male von der Verwirklichung des Ikarustraums durch die Aviatik gelesen. Nicht anders dünkt uns das überwältigende, der Machtgedanke der Technik zu fassen. Diese Metaphern des Wortes hat Heinrich Kley verbildlicht! Und ...

Und sie wirken grotesk. Warum, und was heißt das? Das oft gebrauchte Wort

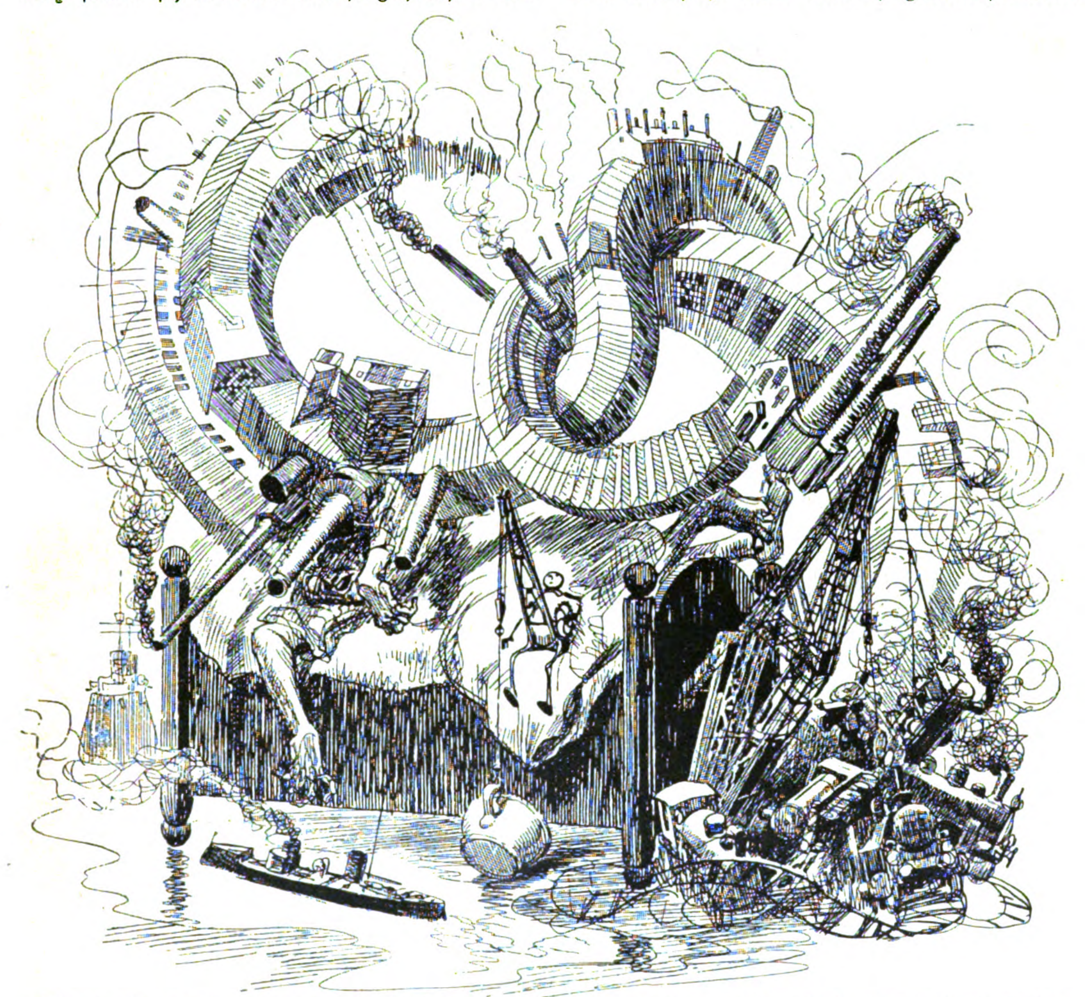


Abb. 2. Der Traum des Ingenieurs. Nach einer Zeichnung Heinrich Kleys. (Aus: Heinrich Kley, Leut' und Viecher. Verlag Alb. Langen, München)

geradezu verblüffend naiver Unmittelbarkeit ist. Der Nichtfachmann (und im Moment künstlerischer Betrachtung ist auch der Techniker Laie) greift stets, wenn er die gigantesken Gebilde der modernen Präzisionstechnik sprachlich ausdrücken will, wenn er ihre Gefühlswirkungen auf sich selber in Worte zu fassen wünscht, auf die Urelemente menschlicher Phantasie, auf die längst verwehten Mythen und Legenden vor allem hellenischer Geistessphäre zurück, hat verlangt gebieterisch seine Erklärung. Sie wird uns das letzte Geheimnis in der Kunst Heinrich Kleys enthüllen, und zugleich den Grund dafür, weshalb Menschen der Technik sein Werk so lieben. Mit Ironien und allerlei grusligen Gänsehautmomenten rühren uns groteske Dinge an. Sie wirken witzig und, was sonst nicht gerade im Wesen des Spaßes liegt, über den Rücken läuft's einem kalt. Man schaudert vor einer beschworenen Unmöglichkeit, die,

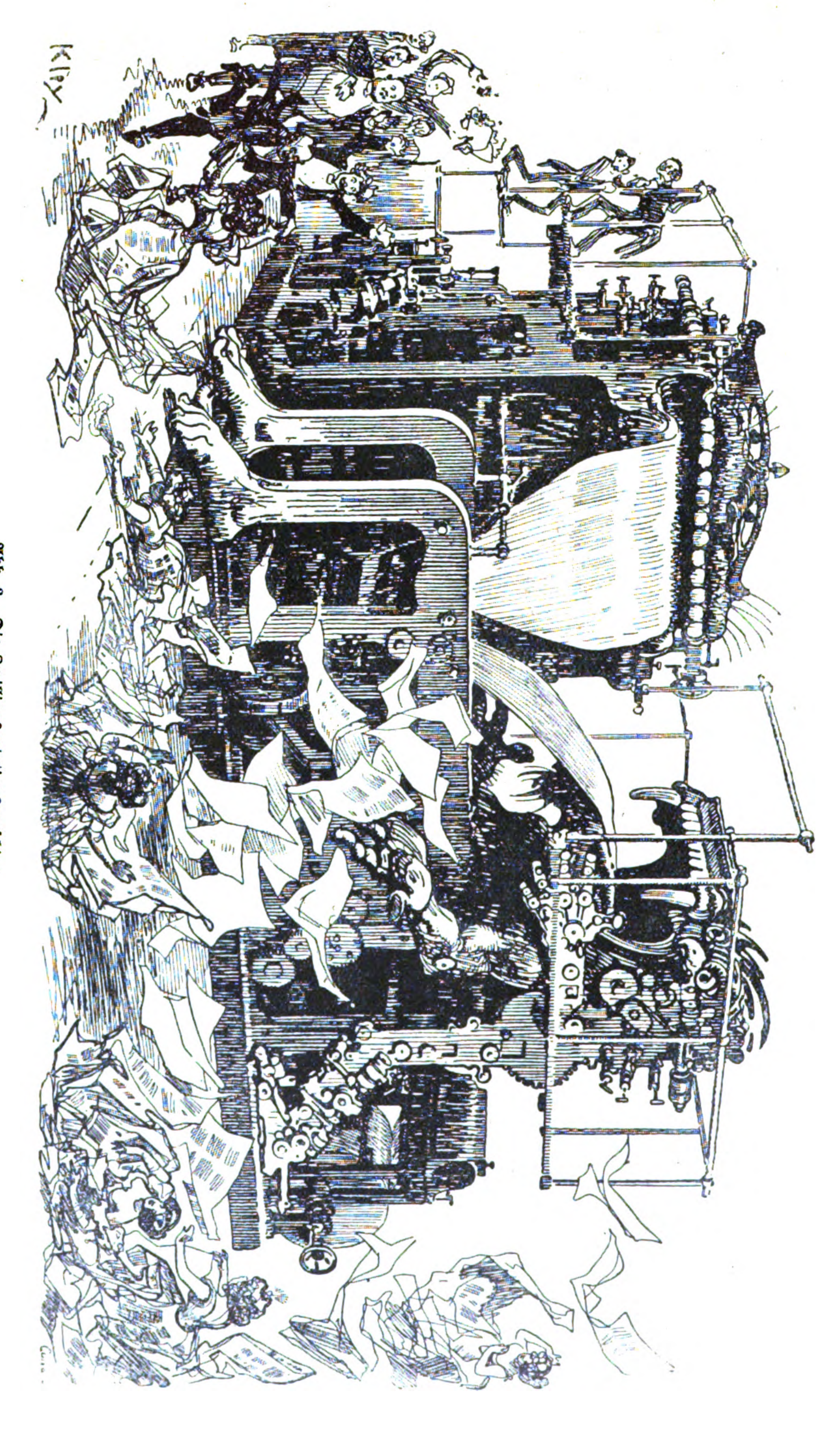


Abb. 3. Die Zwillingsrotationsmaschine.
Nach einer Zeichnung Heinrich Kleys.

wenn man ihr lächelnd und kopfschüttelnd alle Glieder nachrechnet, dennoch auf der verlängerten Linie der Logik liegt. Ein „es könnte sein", das doch nicht ist, oder doch benheit steckt aber doch tragischer Ernst, der das Ganze aus einem Bierbank-Ulk ins Gebiet künstlerischer Wirkung erhöht. Ein Sinnbild des technischen Machtgedankens, der die ganze Welt

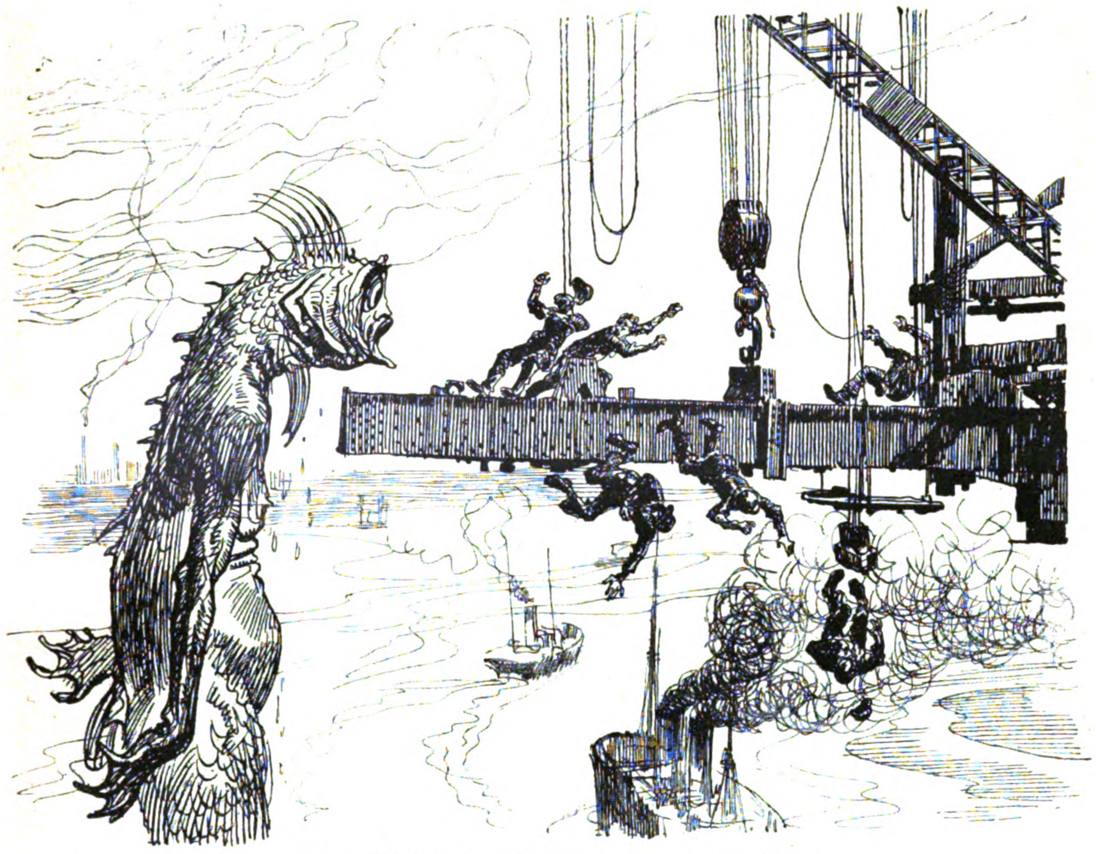


Abb. 4. Brückenbau. Nach einer Zeichnung Heinrich Kleys.

noch nicht. Die Übertreibung einer Ernsthaftigkeit, wie etwa die bandwurmhafte Umschlingung der ganzen Welt mit Fabriken, die sich an der Grenze der Ironie ins Komische umbiegt, weil es ja doch nicht und nie und nimmer in solchen Schlangenknäuelwindungen sein würde. In dieser übermütig witzigen Übertrie- umspannt hält, ist dieser „Traum des Ingenieurs". In gleicher Verzerrung kehrt die nämliche Expansionsidee auf andern Zeichnungen Heinrich Kleys wieder. Das ästhetische Problem der künstlerischen Auswertung technischer Motive scheint von ihm nach der grotesken Seite hin vorbildlich gelöst. H. W.

Schattenseiten Amerikas.

Kritische Betrachtungen über das Wirtschaftsleben der Union.

Von **Dr. Oskar Nagel.**

I.

Wenn ich heute einen neuen literarischen Beitrag über amerikanische Verhältnisse vor die Öffentlichkeit bringe, so bedarf diese Handlung wohl einer Rechtfertigung, denn die Literatur über Amerika hat gegenwärtig bereits einen solchen Umfang angenommen, daß es scheinen möchte, als wäre alles zu Sagende bereits gesagt. Gelehrte und Dichter, Industrielle und Kaufleute, Weltreisende von Beruf und Zufall haben die Ergebnisse ihrer Beobachtungen niedergeschrieben und

den staunenden Lesern das Land der unbegrenzten Möglichkeiten mehr oder weniger unkritisch in glänzendem Lichte geschildert. Da hörte man von den riesigen Industrie-Unternehmungen, den endlosen Weizenfeldern, den unermeßlichen Wäldern, den unerschöpflichen Minen. Und nur Licht war zu sehen, überall blendendes Licht! Daß aber alle Vorteile auch Nachteile in sich tragen, daß selbst Achilles eine empfindliche Stelle hat, daß jedes Lebende und Wachsende den Keim des Verfalls in sich trägt, daß reichliches Licht auch reichlichen Schatten bedingt, daß die Nichtberücksichtigung des Schattens das Bild unwahr und leblos und unvollständig macht, das wurde bei den bisherigen Schilderungen der Gegenwart und den Spekulationen über die Zukunft Amerikas meist übersehen. Diese Vernachlässigung des Schattens vor dem Lichte ist nicht schwer verständlich, wenn wir uns vor Augen halten, daß die Mehrzahl aller Veröffentlichungen über Amerika von Männern herrührt, die sich nur kurze Zeit dort aufgehalten haben, sogar meistens nur auf der Durchreise Stadt und Land kennen lernten, und, mit trefflichen Empfehlungen von ihren überseeischen Kollegen — Bankiers, Kaufleuten, Industriellen — unter steter Bewachung von Sehenswürdigkeit zu Sehenswürdigkeit und von Diner zu Diner geführt wurden. Daß sich dabei die Anschauungen der Führer mehr oder weniger — gewöhnlich mehr — den Geführten einprägten, ist verständlich. Und ebenso verständlich ist, daß patriotische Führer, zumal in Zeiten der Hochkonjunktur, mit Stolz das Licht ihres Landes zeigen. Den Schatten muß man selber suchen. Dazu aber muß man Herr seiner Zeit sein und ohne Führung den Weg selbst ausspüren. Man muß nicht nur mit den Riesen-Industrien, sondern auch mit kleineren Fabriken und Geschäften Berührung suchen, nicht nur mit Millionären, sondern auch mit kleinen Geschäftsleuten, Ingenieuren, Beamten und Arbeitern zusammenkommen. Man darf, bildlich und wörtlich gesprochen, nicht bloß im Astor-Hotel speisen, sondern muß auch die Kost des Beefsteak-John und den Baltimore-Lunch versuchen.

Mit ungeheuren Zahlen aller Art läßt sich Amerika weder erklären noch verstehen. Man muß im politischen wie im Privatleben auch nichtzahlenmäßige Umstände berücksichtigen, so z. B. die Wahlkorruption und ihre Wirkung auf das künftige politische Leben, die Gewalttaten der industriellen Trusts und der Geldkombinationen, die Bestechlichkeit der Polizei, die wachsenden Schwierigkeiten, die zunehmende Erschlaffung und Müdigkeit im Kampfe ums tägliche Brot, die Notwendigkeit der Einwanderung, den Mangel an geschulten Handwerkern, die Abneigung des Amerikaners gegen gewisse niedrige Arbeiten, den mehr und mehr die siegessichere Kampfeslust verdrängenden Wunsch nach „Versorgtwerden" usw.

Da nun aber einmal neun- und zehnstellige Zahlen stets faszinierend wirken, will ich auch hier einige neuere charakteristische Daten anführen, bevor ich auf die Schattenseiten Amerikas zu sprechen komme, denen meine Arbeit gewidmet ist. Die Industrie beschäftigte im Jahre 1912 6615046 Menschen und erzeugte Produkte im Werte von 20672052000 Dollars. Die durch die Industrie an den Produkten hervorgerufene Werterhöhung betrug 8530261000 Dollars. Die Zahl der Fabriken belief sich auf 268461. Um sich von der Ausdehnung spezifisch amerikanischer Industrien eine Vorstellung zu machen, halte man sich vor Augen, daß 1912 880000 Automobile in Amerika liefen, daß also ein Auto auf je 110 Menschen kam, und daß die Remington-Typewriter Co. in jeder Minute eine Schreibmaschine erzeugte. Die amerikanischen Farmen hatten im gleichen Jahre einen Gesamtwert von 40991449096 Dollars, ihre Produkte waren 8417000000 Dollars wert. Die Einnahmen durch Zölle betrugen 311257348, die durch indirekte Steuern (internal revenue) 321536108 Dollars. Der Import belief sich auf 1653264954, der Export auf 2204322409 Dollars. Die Meilenzahl der Eisenbahnen betrug 246124, die Zahl der Personenwagen 49818, die der beförderten Passagiere 997409882. Die Post nahm 237879824 Dollars ein; 77780732 Telegramme wurden abgesendet; 22837 Zeitungen erschienen; die Lehrer der öffentlichen Schulen erhielten 253915170 Dollars Gehalt; 34084 Patente wurden erteilt und 838172 Auswanderer kamen an.

Nun einige moralisch ungünstige Zahlen. Im Jahre 1900 gab es 55502 Ehescheidungen, 1896 kamen 10662 Morde vor, im Jahre 1911 betrugen die Unterschlagungen bei Banken usw. 11482051 Dollars und 1912 waren 60 Lynchmorde zu verzeichnen.

Diese Zahlen bilden eine nützliche Grundlage für Betrachtungen über amerikanische Verhältnisse, wenn man nicht vergißt, daß sie für einen ganzen Weltteil gelten und daß es unsinnig wäre, sie mit den entsprechenden Ziffern irgend eines einzelnen europäischen Landes zu vergleichen.

Auf jeden Fall zeigen sie, daß Amerika ein Land von großen Dimensionen ist, groß in der Wohltätigkeit und groß in Räubereien, groß in seinen Finanzen und groß in Unterschlagungen, groß an bebautem Land und groß in der Industrie, groß an Einnahmen und groß an Ausgaben, groß im nationalen und internationalen Verkehr, groß in allem Möglichen; ein Land von Quantitäten.

Wie aber steht es um die Qualität? Sind die 6615046 von der Industrie beschäftigten Menschen froh und wohlgemut oder mißmutig und pessimistisch? Werden die von ihnen erzeugten Produkte mit mäßigem oder unmäßigem Zuschlag an das Publikum weiter gegeben? Werden nicht allzuviele der erzeugten Automobile von Leuten gekauft, die — über ihre Verhältnisse lebend — bloß kaufen, um mit den wirklich Wohlhabenden Schritt zu halten? Wie steht es um die Zukunft der amerikanischen Farmen? Weshalb liegen so viele verlassen und verödet da? Warum hängt der amerikanische Bauer nicht an der Scholle? Warum ist er stets bereit zu verkaufen? Fördern die hohen Zölle nicht das Erstarken einer rücksichtslosen Geld-Oligarchie? Werden die Vorteile der Eisenbahnen dem Volke in gerechter Weise zur Verfügung gestellt? Ist das in den Zeitungen und Zeitschriften investierte Kapitel nützlich angelegt? Welche Ergebnisse liefern die Schulen? Woher kommen die heutigen Einwanderer und was bringen sie dem Land? Wo liegt die Ursache der zahlreichen Ehescheidungen? Und worauf weisen die groß angelegten Bankunterschlagungen und die Lynchmorde hin? Diese Fragen sind zunächst zu beantworten, bevor man sich ein Bild von der ethischen und technischen Basis der amerikanischen

Verhältnisse machen kann. Und diese Antwort zu geben, möchte ich hier versuchen.

* *
*

Die Industrie beschäftigt 6615046 Menschen. Die Lage dieser Arbeiter? Die mannigfaltigen Arten von Arbeitsversorgung, wie man sie in Deutschland kennt, fehlen in Amerika vollständig. Wenn die „Orders" abnehmen, so wird dem Arbeiter am Samstag gesagt: „Sie sind entlassen", und dann kann er am Montag, aller Mittel bar, die Straßen auf- und abwandern, um eine neue Stelle zu suchen. Erkrankt der Arbeiter, so wird er brotlos. So ist seine Lage stets unsicher, ob er nun vom rücksichtslosen Fabrikanten oder von der rücksichtslosen Labor-Union abhängt. Jener will nur seine Arbeitskraft, diese nur seinen Mitgliedsbeitrag. — Und oft zahlt der Arbeiter die Zeche, wenn die Fabrikanten mit der Union einen Streik arrangieren und ihn wieder „abberufen". So blickt der amerikanische Arbeiter stets trübe in die Zukunft und wird dem Klassenhasse in seiner giftigsten Form zugänglich. Zumal der wirklich amerikanische Arbeiter, für den eine Periode der Arbeitslosigkeit bei den teuren amerikanischen Lebensverhältnissen durchaus kein Spaß ist. In dieser Hinsicht ist er weit schlechter daran, als die von Reis, Polenta und Kartoffeln lebenden Slowaken, Polen und Italiener, die in Zeiten des Niedergangs zum heimatlichen Gestade zurückkehren, um erst wieder in den Zeiten der Hochkonjunktur den Ozean westwärts zu kreuzen. Durch dieses von den industriellen Bedürfnissen und der geschäftlichen Lage geregelte Hin- und Herströmen der eingewanderten Arbeiterschaft ist Amerika gegenüber Europa bedeutend im Vorteil. Bei uns muß der Arbeiter aufgezogen und auch in schlechten Zeiten ernährt werden. Drüben aber erhält man die fertigen, starken Muskeln des Arbeiters „free of charge", d. h. unentgeltlich, und in kritischen Zeiten schickt man ihn einfach in seine Heimat zurück.

Diese hoffnungslose Lage des amerikanischen Arbeiters datiert erst aus unserem Jahrhundert. Seit der ungeheuren Erstarkung und Konzentration des Kapitals ist es für den kleinen Mann unmöglich geworden, sich mit geringem oder gar ohne Kapital selbständig zu machen und sich durch harte Mühe hinaufzuarbeiten. Heute ist mit kleinen Mitteln nichts mehr anzufangen, und die Einsicht in diese Tatsache macht die darunter Leidenden schlaff und mutlos.

Ähnlich steht es in Handel, Kunst und Gewerbe. Auch hier hat die Jugend ihre Spannkraft, ihr Selbstvertrauen, ihren Unternehmungsgeist verloren. Vor zehn Jahren sagten die Jungen: „Ich werde das und das tun." Heute suchen sie vorsichtig und diplomatisch einen guten Fürsprecher, um nur sicher versorgt zu werden.

So wird in Amerika aus einem Volke von freien Männern ein Volk von Angestellten mit einigen wenigen großkapitalistischen Chefs. Der Stahltrust zeigt im Kleinen, was das ganze Land, wenn nicht eine Änderung von Grund auf eintritt, bald im Großen zeigen wird: Eine riesige Organisation, bis ins kleinste ausgearbeitet, hunderttausende von Marionetten und ein paar die Drähte ziehende Direktoren. So lange diese Direktoren der eine tüchtige Auswahl gewährleistenden individualistischen Kampf-ums-Dasein-Schule entstammen, wird das Unternehmen glatt weiter gehen, wenn auch die Untergebenen zu seelenlosen Hilfsmaschinen herabgewürdigt oder (optimistisch ausgedrückt) „organisiert" werden. Wenn es aber einmal an guten Direktoren zu fehlen beginnt, und dazu muß es bald kommen, weil der heranwachsenden Generation die nötige, praktische Schulung zum „guten" Direktor fehlt, dann wird sich zeigen, ein wie totes Ding und ein wie schlechtes Werkzeug die vielgerühmte Organisation ist, wenn ihr der Wille, die Kraft, die Persönlichkeit fehlt, die sie im Innersten durchdringt. Mit Schrecken wird man dann merken — und das mag man auch in Deutschland beachten — daß vollendete Organisation ohne leitende Individualität nichts anderes bedeutet als ödeste Verknöcherung und ein mit allen Schikanen ausgestattetes Chinesentum. Die Unselbständigkeit der Menschen wird jede brauchbare Arbeit unmöglich machen und die nach tausend Richtungen hin „registrierte" Ordnung wird so monströs verwickelt sein, daß sie vom Chaos kaum mehr zu unterscheiden ist. (Schluß folgt.)

Plan- und Modelltechnik im modernen Städtebau.

Plastische Pläne und Modelle — eine Forderung der Zeit.

Wenn wir vom Standpunkt des Städtebauers aus die Frage beantworten sollen, welche Bestrebungen unserem jungen Jahrhundert seinen Charakter verleihen, so werden wir unzweifelhaft die städtebauliche Sozialpolitik nennen, haben doch die durch das überaus schnelle Anwachsen der Bevölkerung bedingten Gefahren hinsichtlich der Gesundheit, Kultur und Moral der Großstadtbewohner in den letzten Jahren überall die Erkenntnis wachgerufen, daß die Schaffung gesunder und preiswürdiger Wohnstätten das Ziel jeder umsichtigen Stadtverwaltung, die den Forderungen unserer Zeit gerecht werden will, sein muß. Schon die erste „Allgemeine Städtebau-Ausstellung" in Berlin (1910) lieferte eine solche Fülle hervorragender Beiträge zur Verwirklichung dieses Gedankens und erweckte in den weitesten Kreisen so große Teilnahme an den Ideen, die sie vertrat, daß es nicht Wunder nehmen kann, wenn sich die praktischen Erfolge dieser Bestrebungen, wichtige Erfahrungen im Siedlungswesen auszutauschen, heute bereits zu zeigen beginnen. Vergegenwärtigt man sich dazu die immer mehr

um sich greifende Bewegung der Baugenossenschaften, die sich von Jahr zu Jahr stärker ausbreitenden Bestrebungen der Bodenreformer und schließlich die neueste Richtung der Gesetzgebung, so erkennt auch der Fernstehende, daß sich hier ein Entwicklungsprozeß vollzieht, wie ihn bedeutsamer, einschneidender noch keine Zeit erlebt hat.

Wichtig und nicht zu unterschätzen ist dabei die Tatsache, daß die bei diesen Bestrebungen auftauchenden Fragen nicht nur die beteiligten Behörden, den einzelnen Städtebauer, Gesetzgeber und Kommunalpolitiker, bewegen, daß vielmehr die gesamte Bevölkerung mit regem Eifer alle Wendungen einer Lösungsmöglichkeit verfolgt. Am besten ist dies daraus zu erkennen, mit welcher Ausführlichkeit das Für und Wider jedes neuen Planes in der Presse besprochen wird, gleichgültig, ob es sich um einen notwendig werdenden Straßendurchbruch, die Anlage einer neuen Straßenbahn, den Bau eines städtischen Krankenhauses oder den Verkauf von städtischem Gelände handelt. Diese Tatsache legt den projektierenden Baubehörden die Pflicht auf, ihre Projekte in Schrift und Bild so klar und leichtfaßlich wie nur irgend möglich vorzuführen, damit sie auch der Fachunkundige, und dazu sind sowohl die Bürger wie die Stadtverordneten, Gemeindeschöffen usw. zu rechnen, wirklich erfassen und richtig beurteilen kann.



Abb. 1. Beispiel eines plastischen Stadtplans: Die Stadt Hamm (Westf.) und ihre Umgebung im Jahre 1911.

Hat man sich diesen Standpunkt zu eigen gemacht, so erkennt man sofort, daß es heute nicht mehr genügt, die Grenzen der Stadt mit Lineal und Feder auf dem Papier zu zeichnen, die Straßen und Wohnstätten von einander zu trennen, oder mit Linien und Farben darzustellen, wo Wälder und Wiesen der Bevölkerung erhalten bleiben oder wo Eisenbahnen, Talsperren usw. gebaut werden sollen. Die bis-

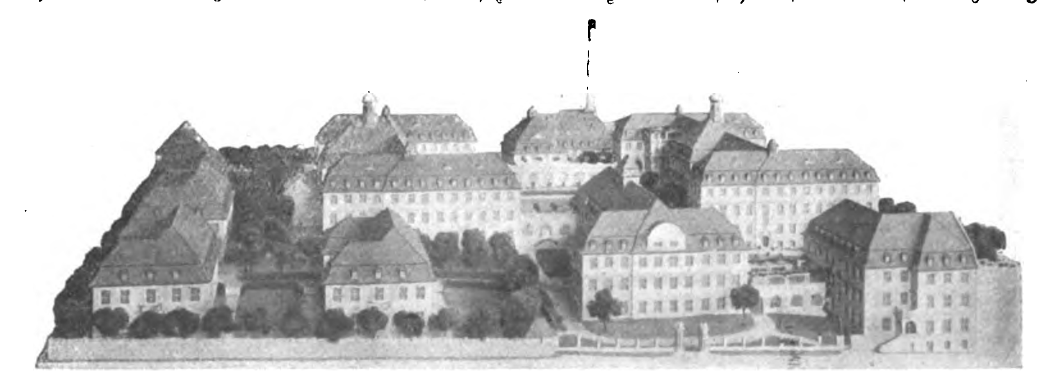


Abb. 2. Modell einer Gebäudegruppe: Krankenhausneubau in Lichtenberg.

her üblichen geometrischen Pläne, kurzweg Flachpläne genannt, sagen dem Laien wenig oder gar nichts, da die Beschäftigung mit ihnen die Kenntnis gewisser technischer Grundbegriffe

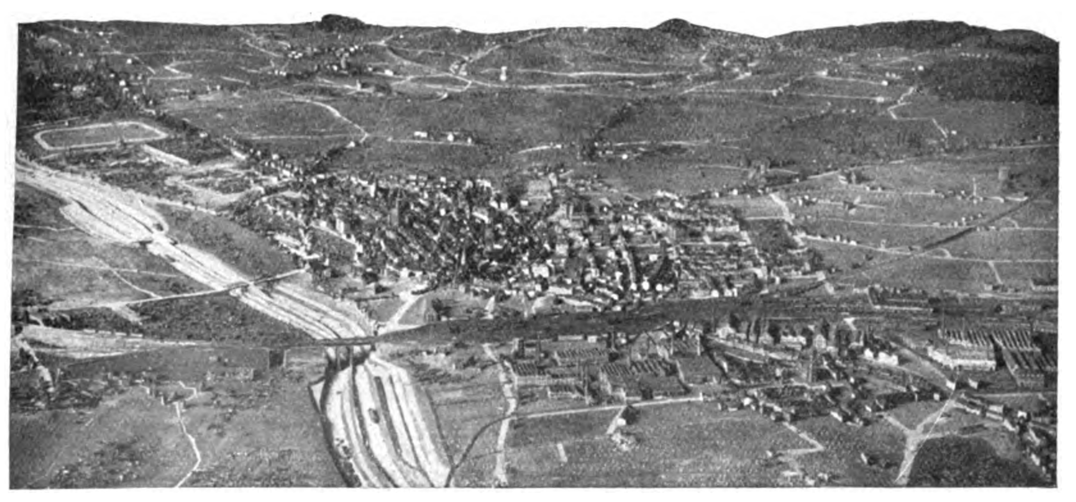


Abb. 3. Beispiel eines plastischen Stadtplans: Die Stadt Hamm (Westf.) und ihre Umgebung im Jahre 1916.

und die Fähigkeit, solche Pläne zu lesen, voraussetzt, die nur durch entsprechende Studien erlangt werden kann. Der Städtebauer bedarf also heute einer Möglichkeit, den in Betracht kommenden Laienkreisen seine Projekte und Vorschläge greifbar vor Augen zu führen, d. h. in einer Form, die jedermann versteht.

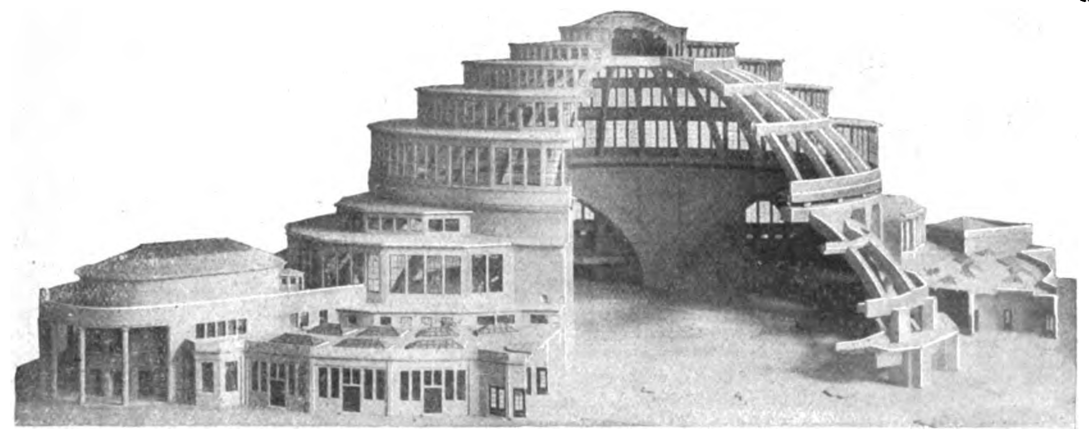


Abb. 4. Schnittmodell eines Einzelbaues: Die Jahrhunderthalle in Breslau.

Diese Möglichkeit bieten ihm die sogen. plastischen Pläne, die das Stadtgebiet in Reliefmanier naturgetreu wiedergeben, auf denen also jede Einzelheit des Geländes, jedes Haus, jeder Platz, jede Straße und alle Wälder, Wiesen und Flüsse im Kleinen genau so aufgebaut sind, wie sie in Wirklichkeit draußen im Gelände stehen, wie sie in ihrer Gesamtheit das Bild der Stadt schaffen. Mit einem solchen plastischen Plan zur Hand kann der Städtebauer jedem Einzelnen zeigen, wie das Stadtbild aussehen wird, wenn die neuen Vorschläge ausgeführt sind.

Die Plantechnik, die sich mit der Herstellung solcher Reliefmodelle befaßt, hat in den letzten Jahren ganz erhebliche Fortschritte gemacht. Während man früher für derartige plastische Arbeiten ausschließlich auf die Verwendung von Wachsmischungen, Plastilin oder Gips angewiesen war, deren Eigenschaften die Herstellung dauernd brauchbarer leichter Modelle unmöglich machten, verwendet man heute Rohstoffe der verschiedensten Art, die den Vorteil hoher Festigkeit besitzen, dabei aber doch elastisch und infolgedessen leicht zu verpacken und zu

verschicken sind. Diese Rohstoffe haben ferner den Vorzug, daß sie nachträglich durch Einschneiden und Aufbauen weiter bearbeitet werden können, sodaß ein aus ihnen hergestellter Plan jederzeit berichtigt und ergänzt, also allen Fortschritten angepaßt werden kann. Auch die früher so schwierige farbige Behandlung derartiger Pläne ist heute wesentlich erleichtert, denn die jetzt zum Modellieren verwendeten weichen elastischen Massen nehmen jede Farbe gut an, sind aber undurchlässig und spalten nicht.

Wir sind in der Lage, unsern Lesern einige Abbildungen moderner Reliefpläne vorzuführen, und zwar zeigt Abb. 1 einen plastischen Plan des gesamten Gebietes der Stadt Hamm i. W. nebst Umgebung, der dem Stande der Stadt im Jahre 1911 entspricht. Das Gegenstück dazu bildet Abb. 3, die das gleiche Stadtgebiet nach der geplanten Umgestaltung, die etwa im Jahre 1916 beendet sein soll, zeigt. Die beiden Modelle sind im Maßstab 1:2500 hergestellt. Unsere Abbildungen zeigen sehr schön, wie deutlich aus solchen Plänen jede Veränderung im Stadtgebiet zu ersehen ist, und wie klar man daran das Wachsen einer Stadt veranschaulichen kann. Selbstverständlich lassen sich auf dem gleichen Wege auch einzelne neugeplante Stadtteile oder Einzelbauten aller Art dem Verständnis der Bevölkerung nahebringen. Beispiele dafür geben die Abbildungen 2 und 4, von denen Abb. 2 einen Reliefplan der Krankenhausneubauten in Lichtenberg (Maßstab 1:100) und Abb. 4 ein Modell der Jahrhunderthalle in Breslau (Maßstab 1:75) zeigt. Man wird zugestehen müssen, daß derartige Modelle auf den Beschauer ganz anders wirken, als Flachpläne oder Gebäuderisse, wie man sie früher ausschließlich benutzte. Diese Wirkung konnte man auf den großen Ausstellungen der letzten Jahre sehr gut studieren. Vor jedem Reliefplan blieben zahlreiche Besucher stehen, um in ihm ein Kunstwerk zu bewundern, das ihnen mühelos ein ihnen fremdes Gebiet erschloß. Die Flachpläne aber blieben fast unbeachtet. Nur ab und zu sah sie ein Fachmann näher an.

Selbstverständlich können und sollen diese Reliefmodelle die papiernen Druckpläne nicht verdrängen, sondern nur ergänzen. Abgesehen davon, daß plastische Pläne nicht in Frage kommen, wo es sich z. B. bei Tief- und Straßenbauten um Gelände mit gar keinen oder nur geringen Höhenunterschieden handelt, sprechen auch schon die verhältnismäßig hohen Anschaffungskosten dieser Kunstwerke,[1]) die Unbequemlichkeit ihrer Aufbewahrung und die zwar mögliche, aber doch schwierige Versendung gegen ihre Benutzung in größerem Maßstab. Man wird immer nur einen einzigen Reliefplan anschaffen, während man zahlreiche Flachpläne braucht. Bei diesem einen Modell lohnen sich die hohen Anschaffungskosten, weil es infolge seiner unbegrenzten Haltbarkeit und der Möglichkeit, jederzeit Abänderungen und Nachträge anzubringen, ein Inventarstück von bleibendem Werte darstellt.

Der Reliefplan setzt die städtischen Baubehörden in die Lage, Stadtverordneten und Bürgerschaft alle Veränderungen des Stadtbildes jederzeit greifbar vorzuführen und jedem Baulustigen das zur Verfügung stehende Gelände in allen Einzelheiten zu zeigen. Das sind seine wichtigsten Funktionen. Aber auch der im Kartenlesen geübte Städtebauer wird den plastischen Plan als willkommene Unterstützung seiner ästhetischen Phantasie begrüßen, da er darnach viel leichter als nach einem Flachplan im Voraus beurteilen kann, wie sich die geplante Umwandlung eines Stadtbildes oder Geländes nach ihrer Fertigstellung ausnehmen wird. An der Hand eines solchen Planes können also Bebauungs- und Erweiterungsfragen, wie sie in unsern Tagen jede Stadt bewegen, schnell zur zweckmäßigsten Lösung gebracht werden, und man sagt nicht zu viel, wenn man den Reliefplan die Vorbedingung jedes gesunden Städtebaues nennt.

H. Gthr.

---

[1]) Die Kosten eines plastischen Planes richten sich nach dem gewünschten Maßstab und der Art des darzustellenden Geländes. Der genaue Preis läßt sich also nur von Fall zu Fall bemessen. Durchschnittlich kostet 1 qcm eines plastischen Planes, der z. B. das Weichbild einer Stadt wiedergibt und worauf die Häuserblöcke schematisch dargestellt, hervorragende Baulichkeiten jedoch naturgetreu nachgebildet sind, 8—10 Pfg. Ein entsprechendes Reliefmodell von 1 qm Größe würde demnach 800—1000 Mark kosten. Handelt es sich um die Darstellung eines Geländes, das wenig oder gar keine Baulichkeiten aufweist, so geht der Preis auf 4—7 Pfg. für 1 qcm herunter.

Zur Neugestaltung des Patent- und Gebrauchsmustergesetzes.

Von Rechtsanwalt Dr. Ludw. Wertheimer.

I.

Die Technik ist Trumpf in unserem Zeitalter. Sie verleiht ihm sein charakteristisches Gepräge. Unsere Maler fangen an, uns ihre Wunder zu schildern. Unsere Ästhetiker beginnen, ihre besondern Schönheiten zu werten, und unsere Dichter feiern schon ihre Taten, preisen sogar, vorausahnend, ihre künftigen Triumphe, gepackt von dem schier rasenden Tempo, in dem der menschliche Geist hier Erfolge auf Erfolge häuft. Dabei ist Deutschland, man kann es mit berechtigtem Stolze sagen, — überall in der Front. Deutscher Arbeit und deutschem Geiste ist der hohe Stand der technischen Wissenschaften nicht zum wenigsten zu danken. Das stete Wachsen, das Blühen unserer Industrie aber ist mitbedingt durch den Schutz der erfinderischen Tätigkeit. Auf keinem anderen Gebiete ist aber auch das Dichterwort: „Es erben sich Gesetz' und Rechte wie eine ew'ge Krankheit fort" weniger berechtigt als hier. Denn nach kaum vier Jahrzehnten stehen wir in Deutschland jetzt schon wieder — zum dritten Male — vor dem Versuche, die dem gewerblichen Rechtsschutze dienenden Gesetze den veränderten technischen und wirtschaftlichen Verhältnissen anzupassen.

Die Reichsregierung hat im „Reichsanzeiger" vom 11. Juli 1913 die Entwürfe zu einem neuen Patent-, Gebrauchsmuster- und Warenzeichengesetze veröffentlicht, um sie der öffentlichen Kritik zu unterstellen.

Die wesentlichen Neuerungen, die der Entwurf auf dem Gebiet des Patent- und Gebrauchsmusterwesens vorschlägt, sollen im folgenden kurz aufgeführt werden.

A. Patentgesetz.

Vorweg sei erwähnt, daß der Entwurf in zwei wesentlichen Punkten von den Grundlagen des geltenden Patentgesetzes abweicht, nämlich in der Frage des Verhältnisses von Erfinder und Anmelder und in der Ausgestaltung des Erteilungsverfahrens. Zu den hauptsächlichsten weiter in Aussicht genommenen Neuerungen gehören die Sicherung der gewerblichen Angestellten dagegen, daß ihnen kein Anteil an den wirtschaftlichen Ergebnissen ihrer Erfindung gewährt wird, die Ermäßigung der Patentgebühren, die Vereinfachung ihrer Zahlung, sowie eine erhebliche Umgestaltung der Organisation des Patentamts.

I.

Das geltende Patentgesetz kennt einen „Erfinder" als solchen nicht. Nur der erste Anmelder einer Erfindung hat den Anspruch auf Erteilung eines Patentes. Hierin will der Entwurf eine grundsätzliche Änderung eintreten lassen: Die Tatsache der geistigen Urheberschaft an der Erfindung soll künftighin das Recht auf das Patent begründen. Anspruch auf Erteilung eines Patentes soll daher nur der Erfinder haben. Konkurrieren mehrere Erfinder, z. B. solche, die unabhängig von einander die Erfindung gemacht haben, so soll das Patent demjenigen erteilt werden, der zuerst die Anmeldung der Erfindung beim Patentamte bewirkt, also sich zuerst geneigt gezeigt hat, die Erfindung dem geistigen Besitze der Allgemeinheit zuzuführen. Das Verbot der Doppelpatentierung bleibt aus wirtschaftlichen und rechtlichen Gründen bestehen; der Anspruch des Zweitanmelders scheitert an der Tatsache der bereits erfolgten Patenterteilung. Zeigt sich eine spätere Anmeldung mit einer früheren als teilweise identisch, so soll hierauf nur ein entsprechend beschränktes Patent erteilt werden.

Bisher hatte das Patentamt in Fällen der widerrechtlichen Entnahme der Erfindung die Aufgabe, zu prüfen, ob der Anmelder zur Anmeldung berechtigt war. Diese Aufgabe soll ihm genommen werden: der durch eine widerrechtliche Entnahme Verletzte soll künftighin kein Recht haben, Einspruch resp. Klage auf Nichtigkeitserklärung zu erheben, da er, wie sich aus den späteren Ausführungen ergeben wird, in anderer Weise seine Rechte geltend machen kann.

Etablissementserfindungen, d. h. solche Erfindungen, die in einem Betriebe gemacht worden sind und auf bestimmte Personen als Erfinder nicht zurückgeführt werden können, sollen demjenigen, für dessen Rechnung der Betrieb geführt wird, gehören. Er gilt von Gesetzeswegen als Erfinder; ihm steht der Anspruch auf Erteilung des Patentes aus eigenem Rechte zu, nicht etwa mittelbar, kraft gesetzlichen Übergangs des Rechtes. Um das Patentamt nicht mit der schwierigen Prüfung der Frage nach der Urheberschaft einer Erfindung zu belasten, soll bestimmt werden, daß in dem Verfahren vor dem Patentamt der Anmelder als Erfinder gilt. (§ 3.) Das Patentamt soll also, wie bisher, nur mit der Prüfung der Erfindung selbst, der Untersuchung der Patentfähigkeit und der Erteilung der Patente sich zu befassen haben. Glaubt ein anderer den materiell-rechtlichen Anspruch auf Erteilung des Patentes zu besitzen, z. B. derjenige, dem die Erfindung widerrechtlich entnommen worden ist, so muß er seine Rechte im Prozeßweg geltend machen. Er kann dann von dem falschen Anmelder verlangen, daß er die Anmeldung auf ihn überträgt oder sie zurücknimmt. Hat die Anmeldung schon zur Erteilung eines Patentes geführt, so muß es der Patentinhaber dem Kläger übertragen oder dem Patentamt gegenüber darauf verzichten. Diese Rechte muß der wirkliche Erfinder spätestens vor Ablauf eines Jahres nach der Bekanntmachung des Patents durch Klage geltend machen. Unter mehreren Erfindern soll der Anspruch auf Übertragung demjenigen zustehen, der das Patentamt zuerst von der Erhebung der Klage benachrichtigt. (§ 4.) Der in diesen Bestimmungen zum Ausdrucke gelangende Grundsatz, daß derjenige, der nicht Erfinder ist, durch die Anmeldung des Patents kei-

nerlei Rechte gegenüber dem Urheber der Erfindung erlangt, soll noch eine weitere Ausgestaltung erfahren: der Anmeldung des wahren Erfinders soll die bereits bewirkte Anmeldung der gleichen Erfindung seitens eines anderen dann nicht entgegenstehen, wenn der erstere vor Ablauf eines Jahres nach der Bekanntmachung des Patentes selbst die Anmeldung vornimmt. In einem solchen Falle soll die nach der früheren Anmeldung in öffentlichen Druckschriften erfolgte Beschreibung oder eine im Inlande geschehene offenkundige Benutzung der Erfindung nicht neuheitsschädlich wirken. (§ 5.) Dem Patentamt gegenüber kann der Erfinder sich auf diese Vergünstigung nur dann berufen, wenn das Gericht ihm die Urheberschaft an der Erfindung rechtskräftig zugesprochen hat. (§ 5.) Aus der Festlegung des Grundsatzes, daß nur der Erfinder das Recht auf das Patent hat, ergibt sich folgerichtig auch die Anerkennung der sogen. Erfinder-Ehre, d. h. der Erfinder hat Anspruch darauf, daß er bei dem öffentlichen Aufgebot der Erfindung, bei Erteilung des Patentes und in den Veröffentlichungen des Patentamts als „Erfinder" genannt wird. Er kann die hierzu erforderliche Zustimmung des die Anmeldung bewirkenden Nichterfinders im Klageweg erstreiten. An eine andere Person läßt sich das Recht, als Urheber der Erfindung genannt zu werden, nicht übertragen; es ist höchst persönlicher Natur. (§ 6. 1.) Bemerkenswert ist, daß der Erfinder nicht gegen seinen Willen auf Wunsch des formell Berechtigten als solcher angegeben werden darf.

Als eine weitere bedeutsame Folge des Satzes, daß das Patent dem Erfinder gebührt, ergibt sich auch die Regelung der so heiß umstrittenen Angestellten-Erfindung in dem Sinne, daß prinzipiell der Angestellte und nicht der Dienstherr als Eigentümer seiner Erfindungen angesehen wird. Die Tatsache, daß er in einem Dienstverhältnis steht, soll ihm die Früchte seiner erfinderischen Tätigkeit nicht mehr entziehen. Ganz uneingeschränkt soll dieser Grundsatz im Gesetz freilich nicht durchgeführt werden, um die Schädigung berechtigter Interessen des Geschäftsherrn zu vermeiden. Den Widerstreit der Interessen löst der Entwurf in folgender Weise: Grundsätzlich werden dem Angestellten alle Erfindungen zugesprochen, die außerhalb des Arbeitsgebiets des ihn beschäftigenden Unternehmens liegen, wie auch solche Erfindungen, die der Angestellte nicht infolge seiner dienstlichen Tätigkeit gemacht hat. Fallen aber die Erfindungen des Angestellten ihrer Art nach in den Bereich der Aufgaben des Unternehmens und ist die erfinderische Tätigkeit ein Teil der dienstlichen Obliegenheiten des Angestellten, so gehen die Erfinderrechte kraft Gesetzes von dem Angestellten auf den Unternehmer über, falls etwas anderes nicht durch Vereinbarung bestimmt worden ist. Dem Angestellten verbleibt aber stets auch in solchen Fällen der Erfinderruhm, während ihm andererseits ein entscheidender Einfluß darauf, ob auf die Erfindung ein Patent nachgesucht werden soll oder nicht, an sich nicht zustehen soll. Wird auf diese sog. dienstlichen Erfindungen ein Patent erteilt, so kann der Angestellte von dem Unternehmer eine Vergütung verlangen. Ist über deren Art und Höhe weder durch Bemessung des Gehalts, noch sonstwie eine Vereinbarung getroffen worden, so muß sie der Unternehmer unter Berücksichtigung aller persönlichen und sachlichen Umstände nach billigem Ermessen festsetzen. Entspricht die Honorierung der Billigkeit nicht, oder wird ihre Vornahme verzögert, so bestimmt das Gericht ihre Art und Höhe. Die Vertragsfreiheit zwischen Angestellten und Dienstherr hinsichtlich künftiger Erfindungen will man dahin einschränken, daß Vereinbarungen, wonach Erfindungen des Angestellten auf den Unternehmer ohne Vergütung übergehen sollen, unverbindlich sind. (§ 10.) Diese Regelung des Erfinderrechts der Angestellten soll sich jedoch nur auf Privatunternehmen, nicht auf die Bediensteten und Beamten staatlicher, städtischer oder sonstiger öffentlicher Betriebe erstrecken.

II.

Die Dauer des Patentschutzes soll eine Verlängerung erfahren. Die fünfzehnjährige Frist soll nämlich nicht wie bisher vom Tage der Anmeldung ab laufen; sie soll vielmehr erst mit ihrer Veröffentlichung beginnen. (§ 11.)

III.

Ein gegen das geltende Patentgesetz häufig erhobener Vorwurf war, daß es durch seine hohen Patentgebühren einen zu fiskalischen Charakter habe und die Interessen der Industrie direkt schädige. Der Entwurf sieht deshalb eine Gebührenermäßigung vor. Während bisher insgesamt M 5280 an Jahresgebühren für ein während der ganzen gesetzlichen Dauer bestehendes Patent zu zahlen sind, sollen künftighin nur noch M 3500 zu entrichten sein, und zwar während der ersten fünf Jahre, während deren der Erfinder für den Ausbau und die Einführung der Erfindung und dergleichen mit erhöhten Aufwendungen zu rechnen hat, nur M 50 pro Jahr. (§ 12.) Besonders bemerkenswert erscheint auch die Bestimmung, daß die Patente für die Zeit von der Anmeldung bis zur Veröffentlichung mit einer Jahresgebühr nicht belastet werden sollen. Auch hierin liegt eine unter Umständen nicht unerhebliche Ermäßigung der Gebührenlast. Dagegen soll die Anmeldegebühr von M 20 auf M 50 erhöht werden, einerseits, um ein annähernd richtiges Verhältnis zwischen ihrer Höhe, der sehr erheblichen Arbeit, welche die Prüfung einer Anmeldung erfordert, und den Selbstkosten des Patentamtes herzustellen, andererseits aber auch, um unnütze und unreife Anmeldungen fern zu halten und zu vermeiden, daß die amtliche Prüfung Zwecken dienstbar gemacht wird, für die sie nicht bestimmt ist, z. B. ein Gutachten über die Neuheit oder einen Ausweis über die Priorität der Erfindung zu erlangen. (§ 28.)

Auch die Fälligkeit und die Zahlungsfristen für die Jahresgebühren sollen anders und zweckmäßiger geregelt werden. (§ 13.) Dabei ist auch eine kleine Erweiterung des patentrechtlichen Armenrechts vorgesehen: Stundung der drei ersten Jahresgebühren bis zum Beginne des vierten Jahres. Gestundete Gebühren sollen als erlassen gelten, wenn das Patent innerhalb der ersten vier Jahre erlischt. (§ 12.) Patente, für die eine Jahresgebühr nicht rechtzeitig gezahlt wird, erlöschen. Diese Bestimmung hatte nach dem geltenden Patentgesetze gewisse Unsicherheiten zur Folge, denn bald kamen die Gerichte, bald das Patentamt in die Lage, über das Erlöschen von Patenten, resp.

die Rechtzeitigkeit der Zahlung einer Jahresgebühr zu befinden, so daß nicht selten voneinander abweichende Entscheidungen ergingen. Der Entwurf will diese Möglichkeit beseitigen; er weist deshalb die Entscheidung über die Rechtzeitigkeit der Zahlung einer Jahresgebühr ausschließlich dem Patentamt zu. (§ 14.)

Auch nach einer anderen Richtung hin will der Entwurf eine Klärung herbeiführen, indem er die Streitfrage, wie der Verzicht auf ein Hauptpatent auf das Zusatzpatent wirkt, dahin entscheidet, daß hierdurch das Zusatzpatent nicht erlöschen, vielmehr zu einem Hauptpatent werden soll. (§ 17.) (Schluß folgt.)

Der Mensch als Kraftmaschine.

Von **Dr. A. Lanick.**

Leute, die auf Menschenwürde halten, empfinden es stets als Erniedrigung, wenn einmal der Mensch mit einer Maschine verglichen wird. Aber er ist tatsächlich in vielen Fällen heute noch immer Maschine, obgleich die Verdrängung der menschlichen Arbeitskraft durch Maschinen immer mehr vorwärts schreitet. Wir sind noch weit von dem Zeitpunkt entfernt, an dem der Mensch nicht mehr wegen seiner Arbeitskraft, sondern allein wegen seiner geistigen Fähigkeiten, nicht mehr als Maschine, sondern als Herr der Maschine gewertet wird. Unsere Übergangszeit hat sogar einen Typ geschaffen, der noch schlimmer ist, als der der menschlichen Maschine, nämlich den menschlichen Automaten, der sein ganzes Leben lang jahraus jahrein und Tag für Tag dieselben Handgriffe tut, ganz mechanisch, ganz automatisch. Dieser Mensch ist nicht einmal mehr Maschine, er ist zum Diener der Maschine herabgesunken. Wir trösten uns aber damit, daß das nur während einer gewissen Übergangszeit so bleiben kann, denn unser Menschheitsempfinden empört sich beim Gedanken an solche niedrige, menschliche Automaten.

Hier soll heute nur von der physischen Arbeitskraft des Menschen und ihrer Nutzanwendung die Rede sein. Es ist interessant zu erfahren, was der Mensch mit seinen Körperkräften eigentlich leisten kann, und bei welcher Art Arbeit er die besten Leistungen erzielt. Die Angaben, die im Folgenden gemacht werden, stützen sich auf Untersuchungen, die Max Ringelmann, Professor am Institut National Agronomique in Paris, angestellt und jetzt in den Annalen dieses Instituts[1]) veröffentlicht hat. Die Angaben enthalten natürlich nur Durchschnittswerte, denn jeder Mensch ist von allen anderen verschieden, nicht nur an Körperkraft, auch im inneren Körperbau, an Gewicht, Ausdauer und anderen Eigenschaften. Seine Arbeitsleistung kann also nicht so einfach

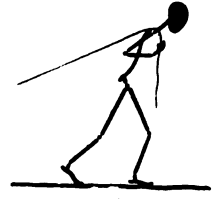
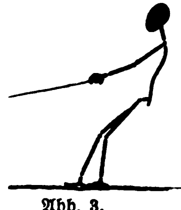




Abb. 1. Abb. 2 Abb. 3.
Verschiedene Stellungen beim Ziehen an einem Seil.

berechnet werden, wie etwa die der Dampfmaschine aus dem Durchmesser des Zylinders und der Hubhöhe des Kolbens. Außerdem hat der Mensch eine Fülle verschiedener Möglichkeiten, seine Kraft in Arbeit umzusetzen. Er kann schieben, ziehen, heben, drehen, drücken und andere Tätigkeiten ausüben, bei denen stets andere Muskeln tätig sind und immer verschiedene Nutzwerte erreicht werden. Wir wollen hier nur die verschiedenen Arbeitsmöglichkeiten betrachten, die zur Fortschaffung einer Last geeignet sind, und die wir zur besseren Veranschaulichung auch bildlich in einfachen Skizzen leicht darstellen können. Die Versuche sind mit etwa zwanzig Studierenden angestellt worden, von denen jeder dieselbe Leistung unter denselben Bedingungen ausgeführt hat, so daß die Mittelwerte dieser Leistungen einen brauchbaren Maßstab für den Durchschnitt der menschlichen Arbeit überhaupt abgeben können. Außerdem zeigen uns die Versuche, welche Arbeitsarten die vorteilhaftesten Leistungen ermöglichen. Die bei den Versuchen verwendeten Studenten hatten ein Körpergewicht

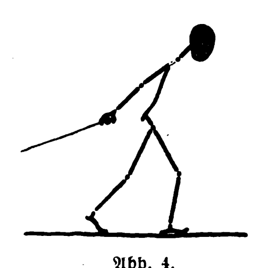
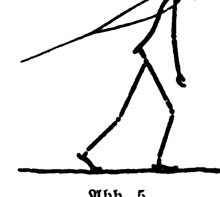
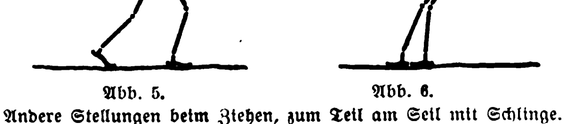
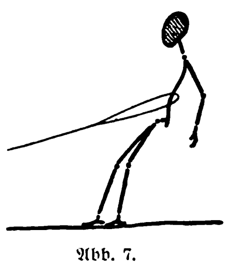





Abb. 4. Abb. 5. Abb. 6. Abb. 7.
Andere Stellungen beim Ziehen, zum Teil am Seil mit Schlinge.

[1]) Der Direktor des Instituts National Agronomique in Paris hat mir die Arbeit freundlichst zur Verfügung gestellt, wofür ich ihm auch an dieser Stelle meinen Dank ausspreche. Der Verf.



von 54,5 kg bis 90 kg und eine Körpergröße von 1,60 m bis 1,80 m, waren also in jeder Beziehung durchschnittliches Menschenmaterial.

Um festzustellen, welchen Zug der Mensch an einem Seil auszuüben vermag, wurde ein 5 m langes Seil vor einen die Zugkraft selbsttätig aufzeichnenden Apparat gespannt. Die erste Aufgabe bestand darin, das Seil mit beiden Händen zu packen und einen Zug auszuüben, wobei der Körper eine Stellung seitlich zur Richtung des Seiles einnahm (Abb. 1). Beim zweiten Versuch wurde das Seil über die Schulter genommen, das überhängende Ende mit den Händen erfaßt und der Zug beim Vorwärtsschreiten ausgeübt (Abbildung 2). Die Leistungen sämtlicher Versuchspersonen ergaben für die erste Art des Zuges im Mittel einen Nutzwert von 62,88 kg, im zweiten Fall aber nur von 41,16 kg, ein Ergebnis, das auf den ersten Blick überrascht. Es zeigt sich aber, daß bei der seitlichen Stellung die Schuhsohlen des Ziehenden schräg gegen den Boden gestellt werden und sich fester verankern können, als das beim einfachen Vorwärtsschreiten möglich ist. Außerdem wirkte bei der zweiten Art des Ziehens der Schmerz hemmend, den der Druck des Seiles auf die Schulter ausübte, denn obgleich bei den Versuchen ein Polster auf die Schulter gelegt wurde, spielte dieser Druckschmerz doch eine nicht unwesentliche Rolle.

Nun wurde am Ende des Seiles ein kurzer Holzstab festgebunden, der quer zur Zugrichtung stehend eine Art Deichsel bildete. Dieses Holz faßte jetzt der ziehende Mensch mit beiden Händen an und zog das eine Mal rückwärts (Abb. 3), das andere Mal vorwärts gehend (Abb. 4). Wieder zeigte sich ein sehr verschiedenes Ergebnis: Beim Rückwärtsschreiten wurde eine Nutzleistung von 85,32 kg erzielt, gegen nur 57,66 kg beim Vorwärtsschreiten. Auch hier wird die Möglichkeit der festen Verankerung der Schuhe mit den Hacken beim Rückwärtsschreiten nicht ohne Einfluß gewesen sein. Außerdem kann bei dieser Art des Zuges das Gewicht des zurückgeneigten Körpers den Zug bedeutend unterstützen.

Nach diesen Versuchen wurde das Seil zu einer Schlinge gebunden und diese Schlinge über die Schulter der Versuchsperson gelegt. Dabei ergaben das Vorwärtsschreiten (Abb. 5) und das Rückwärtsschreiten (Abb. 6) wieder verschiedene Nutzleistungen. Wir können jetzt schon schließen, daß beim Vorwärtsschreiten weniger Arbeit geleistet wird, als beim Rückwärtsgehen, und das ist in der Tat so. Die ausgeübte Kraft entspricht einmal einer Nutzleistung von 55,74 kg, das andere Mal von 61,61 kg. Noch größer ist die Nutzleistung, wenn die Schlinge des Seiles nicht über die Schulter gelegt, sondern um die Lenden geschlungen wird (Abb. 7). Dann kann man beim Rückwärtsschreiten einen Zug von 69,24 kg ausüben. Die beste Leistung bei dem Zug an einem Seil ergibt sich also, wenn ein Querholz als Angriffspunkt vorn an das Seil gebunden wird und man dann mit beiden Händen an dem Holz ziehend rückwärts geht. Nicht einmal die Hälfte der hierbei geleisteten Arbeit aber kann der Mensch vollbringen, wenn er das Seil über die Schulter nimmt und vorwärtsschreitend die Last nach sich zieht.

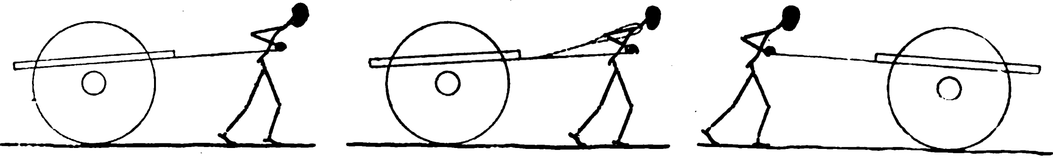


Abb. 8. Abb. 9. Abb. 10.
Fortbewegungsmöglichkeiten an einem Handwagen mit Querdeichsel.

Eine andere Art der Arbeitsleistung ist das Ziehen eines Wagens. Zunächst wurde eine zweirädrige Feuerspritze mit Querdeichsel zu den Versuchen verwendet. Die Deichsel befand sich in Brusthöhe und wurde mit den Händen geschoben. Zur Herstellung des Gleichgewichts war außerdem an der Deichsel ein Ausgleichsgewicht angebracht. Hatte der Mensch den Deichselgriff vor und die Feuerspritze hinter sich (Abb. 8), dann leistete er beim Schieben bei einem Ausgleichsgewicht von 18,5 kg an der Deichsel eine Nutzarbeit von 83,50 kg. Dieses Ergebnis wurde noch etwas verbessert, wenn der Mensch außerdem einen an der Deichsel befestigten Brustriemen umlegte (Abb. 9). Die Nutzleistung betrug dann 85,38 kg. Die Leistung wurde aber sofort weit geringer, wenn der Mensch den Versuchswagen vor sich her schob (Abb. 10). Dann betrug bei einem Ausgleichsgewicht von freilich nur 8,5 kg die Nutzleistung bloß 55,92 kg.

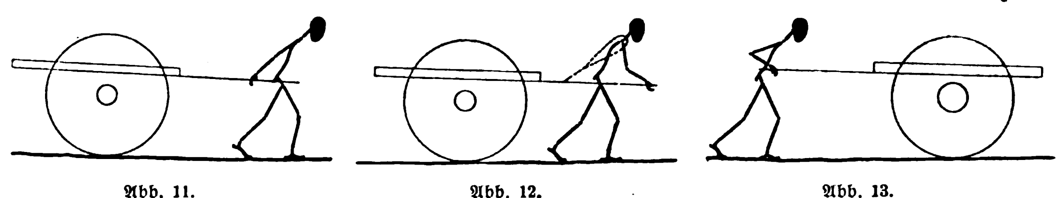


Abb. 11. Abb. 12. Abb. 13.
Die verschiedenen Arten, einen Handwagen mit Gabeldeichsel zu fahren.

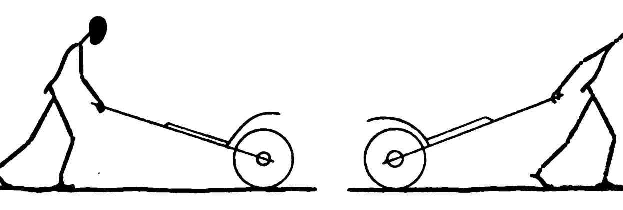
Anderer Art ist wieder die Ausnutzung bei der Verwendung eines kleinen zweirädrigen Handwagens mit einer Gabeldeichsel. Nimmt der Mensch in jede Hand einen Griff der Gabeldeichsel und zieht den Wagen hinter sich her (Abb. 11), dann vermag er 66,06 kg Nutzleistung zu liefern. Bedient er sich dabei außerdem noch des Brustriemens (Abb. 12), so steigt der Nutzwert auf

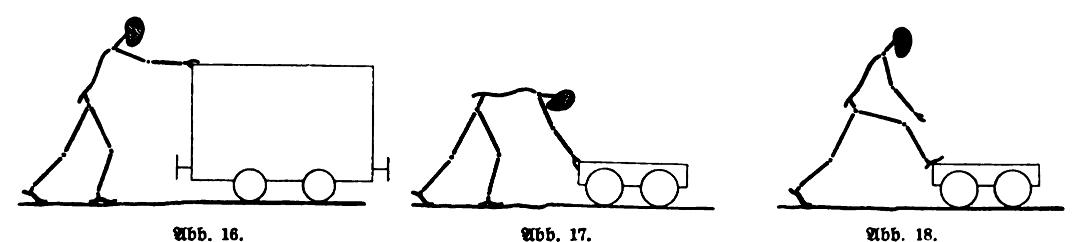
69,36 kg, während er sofort auf 40,02 kg sinkt, wenn der Mensch den Handwagen vor sich her schiebt (Abb. 13). Es fällt auf, daß bei diesem Versuch die Ausnutzung der menschlichen Arbeitskraft weit geringer ist, als bei dem vorhergehenden mit der Feuerspritze. Das hat seinen Grund darin, daß der Arm beim Anfassen der Gabeldeichsel eine Drehung um 90 Grad ausführen muß. In dieser Stellung aber arbeiten gewisse Sehnen und Muskeln viel unvorteilhafter als z. B. beim Anfassen der Deichsel der Feuerspritze.

Auch bei der Fortbewegung einer Schubkarre ist diese ungünstige Arm- und Handstellung zu beobachten, so daß auch hier keine besonders guten Ergebnisse zu erwarten sind. Schiebt der Mensch eine Karre vor sich her (Abb. 14), so ist die Nutzleistung geringer, als wenn er sie nach sich zieht (Abb. 15). Wenn trotzdem von den Arbeitern diese Art, die eine bessere Ausnutzung der Arbeitskraft ermöglicht, nur selten angewendet wird, so hat das seinen Grund darin, daß der Mensch die Karre viel besser in der Gewalt hat, wenn er sie vor sich her schiebt. Beim Nachziehen gerät die Karre leicht ins Schwanken und läuft Gefahr, umzukippen.

Endlich sei noch ein Blick auf die Arbeitsleistung getan, die bei der Fortbewegung kleiner, niedriger Rollwagen aufgewendet werden muß. Ist der Wagen mit einer Last beladen, an der der Mensch in Brusthöhe anfassen kann (Abb. 16), dann beträgt die Nutzleistung beim Schieben 62,22 kg. Läuft der Wagen dagegen leer oder mit einer Ladung, die keine Höhe hat, so daß sich der Mensch tief niederbeugen muß (Abb. 17), so sinkt die Nutzleistung sofort auf 50,02 kg. Man kann auch oft beobachten, daß leerlaufende Wagen dieser Art von den Arbeitern mit dem Fuß fortgestoßen werden. Die dabei geleistete Arbeit ist natürlich noch weit geringer, sie entspricht nur einer Nutzleistung von 38,28 kg. Dieser Versuch zeigt, daß es vorteilhaft ist, an solchen niedrigen Wagen einen Griff anzubringen, der bis zur Brusthöhe emporreicht.

Wir haben jetzt ein klares Bild von der Arbeit, die der Mensch bei der Fortbewegung von Lasten leisten kann. Interessant ist es nun, daß eine nicht geringe Abnahme dieser Leistung eintritt, wenn mehrere Menschen an ein Seil oder vor einen Wagen gespannt werden. Wenn z. B. an der Deichsel der oben erwähnten Feuerspritze (Abb. 8) 2 Menschen anfassen, so leistet der einzelne etwa 9 kg Nutzarbeit weniger, als wenn er allein an der Deichsel zieht. Man sucht diese Erscheinung damit zu erklären, daß zwei oder mehr Menschen niemals mit ihrer Arbeitskraft genau zur gleichen Zeit einsetzen, so daß auch nicht die volle Summe der aufgewendeten Kraft, sondern ein geringerer Wert in Nutzarbeit umgesetzt wird. Das mag die Verminderung wohl mit beeinflussen, genügt jedoch allein zur Erklärung der Erscheinung jedenfalls nicht, denn sie läßt sich auch an Kraftmaschinen beobachten. Gibt z. B. der Zylinder eines Motors 100 kg Nutzkraft in der Sekunde, so ist, wenn man zwei derartige Zylinder zusammenkoppelt, der Ertrag der gemeinsamen Arbeit doch nur 170 kg. Jeder einzelne Zylinder leistet also dann nur noch 85 kg in der Sekunde. Bei 4 Zylindern sinkt dieser Wert gar auf 75 kg und bei mehr Zylindern geht er noch weiter herunter. Ein ähnlicher Abstieg läßt sich auch beobachten, wenn man vor irgendeine Verrichtung, etwa vor ein Seil, wie es bei unseren ersten Versuchen Verwendung fand, mehrere Menschen spannt. Setzt man die Zugkraft des einzelnen gleich 100, so ergibt sich für zwei Personen eine Nutzleistung von 186, für den einzelnen also nur noch von 93. Bei drei Personen leistet der Einzelne gar nur 85, bis der Arbeitswert des Einzelnen bei acht Personen auf unter die Hälfte, auf 49, gesunken ist. Der Mensch nutzt also seine Arbeitskraft am vorteilhaftesten aus, wenn er sich ganz allein an eine Arbeit macht. Ist er gezwungen, sich mit einem oder mehreren anderen Menschen zur Leistung einer Arbeit zu vereinigen, so nimmt die Leistung des Einzelnen stets bedeutend ab.


Abb. 14. Abb. 15.
Schub und Zug an einem Handkarren.


Abb. 16. Abb. 17. Abb. 18.
Wie ein niedriger Rollwagen beladen und unbeladen fortbewegt werden kann.

Es sei noch einmal erwähnt, daß diese Ergebnisse nur für die rein physischen Kräfte des Menschen gelten. Ob die geistige Arbeitskraft ähnlichen Gesetzen unterworfen ist, wird sich schwer feststellen lassen. In unserer Zeit, in der der Mensch noch immer in vielen Fällen lediglich als Kraftmaschine tätig ist, haben die vorstehenden Versuche einen hohen Wert. Sie zeigen dem Unternehmer, wie er die Arbeitskraft seiner Angestellten, soweit sie rein mechanische Arbeit anbetrifft, am vorteilhaftesten ausnutzen kann. Er ist dann auch in der Lage,

zu kontrollieren, ob seine Arbeiter rentabel arbeiten oder nicht, und ob sie sich die Arbeit unnötig erschweren. Aber auch der Arbeiter selbst hat ein Interesse daran, zu wissen, wie er seine Arbeitskraft am besten anwendet; nur wenn er sich darnach richtet, ist er in der Lage, seine Aufgabe gut zu lösen, und nur dann wird er sich nicht an Körper und Gesundheit schädigen.

1913 – 1914.

Wirtschaftspsychologische Aus- und Rückblicke.

Von **Dr. Alfons Goldschmidt**.

Nicht zahlenmäßige Summierungen sollen hier gegeben werden, kein Rückblick statistischer Art, es soll mehr eine wirtschaftspsychologische Untersuchung sein. Zahlen sind unvollständig, geben verschwommene Bilder der Allgemeinlage und haben in der Wirtschaftsbetrachtung höchstens symptomatischen Wert. Aber selbst als Krankheits- oder Gesundheits-Anzeichen sind sie nicht sicher; eine Diagnose, die sich lediglich auf sie stützt, geht nur allzu häufig fehl. Der ernsthaft schürfende Wirtschaftskritiker nimmt sie als Hilfsmaterial, ergänzt und stützt mit ihnen seine Erwägungen, aber er verläßt sich nicht auf sie allein. Er verläßt sich auf das, was den großen Kaufmann auszeichnet, was ihm die Erfolge bringt: auf das Gefühl. Wohl weiß er, daß der archivarische Pedant ihn verlacht, ihn Phantasten und bodenlos schilt, aber er bleibt überzeugt von der Richtigkeit, von dem Ausschlaggebenden der Empfindungstendenz. Der Glaube ist auch hier das einzig Wahre, keine noch so kettenhaft und noch so logisch aussehende Schlußfolgerung vermag ihn zu ersetzen. Nicht auf die Häufung des Materials kommt es an, nicht auf die Zergliederung von tausend Bilanzen, sondern auf die Unternehmungslust oder Unternehmungsunlust, die aus der Wirtschaftsentwicklung mit frischem oder krankem Atem weht, und die ebenso gefühlt werden muß wie der Frühling oder der Herbst, deren Blätter man ja auch nicht zählt.

Wer mit solcher Witterung, mit solcher Gabe zur Einfühlung in das Wirtschaftsjahr 1913 kam, konnte nicht ohne Bangnis sein. Die Jahre 1911 und 1912 waren Galoppjahre gewesen, das Erweiterungsfieber hatte sie beherrscht. Es war ein Fernglanz in den Augen der Unternehmer; sie sahen die einfachsten Alltagswirklichkeiten nicht mehr und kannten keine Summengrenze, wenn es sich um Betriebserweiterungen handelte. Gern machten die Banken den Taumel mit, da er für sie eine fast beispiellose Emissionshausse bedeutete. Sie, die zu einem erheblichen Prozentsatz an nichts anderem als an der Agiotage interessiert sind, heizten fortwährend ein, damit die Zwischengewinne sich vermehrten und vergrößerten. Daraus ergab sich eine unerhörte Zinserhöhung, die aber nicht beachtet wurde, weil man glaubte, durch eine baldige völlige Ausnützung der erweiterten Produktionsfähigkeit die Belastungen leicht wieder wettmachen zu können. So wurden nach verschiedenen Seiten die Verpflichtungen gesteigert: Die Emissionsvermittler erhielten irreguläre Provisionen, und ein bedeutend gewachsenes Heer von Aktionären war zu befriedigen. Vorläufig aber fehlten die wirklichen Absatzmöglichkeiten, denn was mehr verkauft wurde, nahmen nicht die Konsumenten auf, die der Produktion dauernd das Brot geben, sondern die Verbraucher, die das Material für die schnelle Expansion benutzen. Es war nicht eine Verwirklichung des nationalökonomischen Grundgesetzes von Angebot und Nachfrage, es war vielmehr eine einseitige Hausse; die Produktion machte die Gewinne „in sich". Alles kam nunmehr darauf an, die riesig erhöhte Warenherstellung unterzubringen, und hier haben wir den Grund des Wirtschaftsabstiegs 1913.

Leider ist die Ursache verschleiert worden, und daher ist die Pädagogik der Krise mißglückt. Schon war die Unlust zu bemerken, schon fühlte man die Übersättigung, da brach, im Oktober vorvorigen Jahres, der Balkankrieg aus. Von nun an war nur noch diese Hypothese zu hören: Wäre es im nahen Osten friedlich geblieben, die deutsche Volkswirtschaft hätte sich zu einer Riesenblüte entfaltet. Es gab kein Wirtschaftselend, das der Balkankrieg nicht verursacht hatte. Die Geldhungrigen und Nichtgesättigten klagten ihn an, jede Aktienverwaltung berief sich auf ihn, der große, der kleine, der mittlere Kaufmann, der Produzent, der Zwischenhändler, der Börsenspekulant, alle prophezeiten sie goldene Berge, wenn der Friedensengel sich erst auf dem Balkan niedergelassen haben würde. Der Friedensengel ließ sich nie-

der, und dennoch war von einem Aufschwung nichts zu spüren. Die Sparkassen, die Depositenstuben wurden wieder häufiger besucht, die Reichsbank setzte den Diskont herunter, und alle Vorbedingungen für eine Geldflüssigkeit und damit für eine Wirtschaftsbelebung waren gegeben. Aber die Belebung kam nicht, das Blut stagnierte weiter, das Jammern verstummte nicht, die Zahlungseinstellungen und Konkurse nahmen zu, die Zahlungsziele rückten immer weiter, es war eine Zeit der Brache. Nun hieß es: Der Balkankrieg hat den Unternehmungsgeist derart geängstigt, daß er keine Spannkraft mehr in sich hat. Also auch da war Mars der Alleinschuldige, der wahre Grund blieb immer noch verschleiert. Wie verhielt es sich? Wohl haben die Balkan-Ereignisse die Krise beschleunigt, wohl hat die Furcht der Gläubiger die Kreditnot verschärft, aber die Veränderung der Wirtschaftsrichtung war schon früher da; sie war in dem Augenblicke eingetreten, wo die Insichbeschäftigung der Industrie aufgehört hatte und der Verkäufer in Aktion treten sollte. Ehrliche und nachdenkliche Praktiker haben das auch zugegeben, sind aber nicht gehört worden.

Was kommen mußte, kam: Als die politischen Drohwolken verflogen waren, als die Hoffnung der Kurzsichtigen erfüllt war, begann erst recht der Abstieg. Die Eisennotierungen sanken, der Kohlenabsatz engte sich ein, eine verstärkte Exporttätigkeit fruchtete nichts mehr, Feierschichten überall, das Arbeitslosenproblem wurde aktuell. Nun war Geld da, aber man wollte es nicht haben, da man sich vor seiner Verwendung fürchtete. Waren bis Mitte des Jahres 1913 vornehmlich kleine Firmen in Schwierigkeiten geraten, so sahen sich jetzt große, sonst sehr solvente Geschäfte, zu fortwährenden Prolongationen gezwungen. Alte Solidität geriet ins Wanken, heimlich wurde gestützt, und mancher ging in Wirklichkeit an Krücken, der vor der Welt stolz einherschritt. Nie vielleicht hat die deutsche Volkswirtschaft soviel verdeckte Angst empfunden, nie vielleicht waren soviel beste Namen in Gefahr, zu verblassen. Einer der brauchbarsten Maßstäbe für die Beurteilung der Wirtschaftslage ist die Mobilisierung des Grundes und Bodens und seine Bebauung. Das Immobile war in Deutschland tot, die kleine Wohnung, das Asyl des Wirtschaftsbedrängten, war gesuchter als je. Nur wer in guten Jahren die Reservekeller gefüllt, nur wer seine Bankguthaben gehäuft hatte, konnte diese Zeit einigermaßen überstehen. An der Börse sah man trübe Ergebung. Banken, Makler und kleine Spekulanten betrachteten das Jahr als verloren. Und nach und nach wurde die Krise weltwirtschaftlich, die Unlust zog über die ganze Erde und wenn sie bisher von uns auf das Ausland gewirkt hatte, so wirkte sie nunmehr auch zurück. Die gegenseitige Länderbefruchtung fehlte. Ein Lichtblick lediglich: Mit allen Preisen waren auch die meisten Lebensmittelpreise zurückgegangen; der Konsum konnte sich durch Minderausgaben langsam wieder stärken.

Was wird das Jahr 1914 der Volkswirtschaft bringen? Zwar sind die Unternehmungen nicht zu der Einsicht gelangt, daß in der wilden Expansion die Krisenschuld zu sehen ist. Aber wie jede Krise, so hat auch die des Jahres 1913 eine Säuberung von unsoliden und schwachen Elementen zur Folge gehabt. Dadurch ist für die Soliden und Kräftigen die Bahn freier geworden, und schon darin ist eine Möglichkeit, ja eine Wahrscheinlichkeit zum Wiederaufschwung gegeben. Ferner hat der Konsum solange Enthaltsamkeit geübt, daß er sich wieder vorwagen muß. Auch wird man aus volkswirtschaftlichen Wesensgründen mehr Mut zur Geldanlage haben. Das deutsche Volk ist ein Volk von nicht weit unter 70 Millionen Seelen, ein ungeheurer Kräftekomplex mit noch nicht abgeschwächter Tatkraft. Ein solches Volk erduldet lange Zeiten der Unternehmungsunlust nur schwer. Schon deshalb will es wieder vorwärts, weil die Elemente, die während der schlechten Zeit arbeitslos geworden sind, ernährt werden müssen. Die schlimmste Kräftevergeudung ist ja das Verkümmern der Arbeitskraft. Bisher haben wir noch nicht bewiesen, daß wir nicht gewillt sind, jede Arbeitskraft auszunützen. Nur die Vernunft in der Ausnützung hat uns des öfteren gefehlt. Wir besitzen noch nicht das Talent der rationellen Verteilung; wir fühlen uns so stark, daß wir alles im schnellsten Tempo machen wollen. Auch unsern tüchtigen Wirtschaftsführern fehlt der Überblick. Dafür haben wir leider Beispiele genug. Sie nehmen gegenwärtige Gewinne für zukünftige Erfolge, sie sind nicht vorausberechnend. Auch haben uns die technischen Fortschritte verlockt. Wir sahen die Erfindung vorwärts eilen und wollten sie finanzieren und ausbeuten, ehe noch die Möglichkeiten ihrer Nutzbarmachung festgelegt waren. Allerdings geht die deutsche Volkswirtschaft augenblicklich durch ein wichtiges Veränderungsstadium, und solche Perioden pflegen nie ohne Erschütterungen zu sein. Die Form wechselt, wir sind an einer Wende. Es

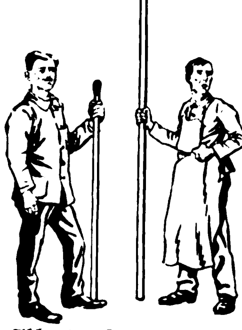
wäre unsinnig, wollte man eine düstere Prognose auf lange Zeit stellen. Irren wir uns nicht: Deutschlands Volkswirtschaft hat ihre große Entwicklungsperiode noch vor sich. Sie hat noch die Periode vor sich, in der die Erfahrungen der Sturmzeit ausgenützt werden, in der sich auf einem gefestigten Wirtschaftsreichtum ein solider Bau erheben kann. Es wird uns nicht anders gehen als es England ergangen ist, dessen Volkswirtschaft heute auf einem gesicherten Fundament steht. Hoffen wir, daß schon das Jahr 1914 den Anfang der Festigung bringt, daß dieses Jahr die volle Verwendung der neu geschaffenen Produktionskräfte ermöglicht.

Englands Verarmung und ihre Ursachen.

Die produktive Fähigkeit der englischen Industrie verglichen mit der der Industrie Amerikas.[1])

Mit 4 Abbildungen.

England erfreute sich ein Jahrhundert lang des Rufes, die Werkstatt der Welt zu sein. Daß sich dieser Anspruch heute nicht mehr aufrecht erhalten läßt, ist bekannt; die Vereinigten Staaten und Deutschland haben in Riesenschritten die Entwicklung zu Industriestaaten durchgemacht, die dem heutigen England in nichts nachstehen. Doch ist es töricht, die Bedeutung der Industrie eines Landes nach der Zahl der Schornsteine oder derjenigen der Arbeiter, der Anlagen usw. abzuschätzen, wie man dies beliebter Leichtigkeit willen gern tut. Bei einem Industriestaat kommt es vor allem auf seine produktive Fähigkeit an, d. h. die Fähigkeit, mit einem Minimum von Menschenmaterial ein Maximum von Werten zu schaffen und damit die ganze Volkswirtschaft und das Volk selber zu bereichern. Je reicher ein Volk ist, umso kräftiger steht es im Innern wie nach außen hin da, und umso mehr ist es in der Lage, sein kulturelles wie politisches Schwergewicht geltend zu machen. Eine Industrie, die das Volk verarmen läßt, ist ein Schaden für jeden Staat, ebenso wie eine Industrie, die ein Volk, also die breitesten Schichten vor allem,' bereichert, dem Staate zum Segen und zur Stärke wird. Es muß von Interesse sein, von diesem Gesichtspunkte aus den Industriestaat England zu betrachten, die produktive Fähigkeit seiner Industrie nachzuprüfen.


Abb. 1. Die amerikanische Zündholzindustrie erzeugt pro Arbeiter fast dreimal soviel Zündhölzer als die englische.

Notgedrungener Weise wird eine derartige Betrachtung vergleichender Natur sein; einen absoluten Maßstab für die produktive Fähigkeit industrieller Staaten gibt es nicht, dagegen läßt sich durch eine Vergleichung ein ziemlich sicheres Urteil gewinnen, falls diese auf dem realen Boden statistischer Erhebungen vorgenommen wird. Für England ist dies heute leicht möglich, indem man seine Verhältnisse mit denjenigen der Vereinigten Staaten in Beziehung bringt, da das britische Arbeitsamt vor wenigen Wochen den ersten Produktions-Zensus herausgab und die Vereinigten Staaten ihrerseits fast gleichzeitig ihren Zensus der Produktion für das Jahr 1909 veröffentlichten. Als Vergleichspunkte seien der Wert der gesamten Jahresproduktion jedes Staates, die Zahl der in den einzelnen Industrien tätigen Arbeiter, die hierbei verwendete mechanische Energie, die Größe dieser Energie pro tausend Arbeiter der einzelnen Industrien und der Wert der Produktion jedes einzelnen Arbeiters genommen. Die Voraussetzung hierbei ist die Gleichwertigkeit der englischen und amerikanischen Industrieerzeugnisse; gerechtfertigt ist diese Voraussetzung allerdings nicht für jedes einzelne Produkt, aber doch für die Gesamtheit der Produkte, da man sich andernfalls die Konkurrenz englischer Produkte in Amerika, amerikanischer in England und beider Staaten Produkte auf dem Weltmarkt nicht erklären könnte. Man darf also die Engros-Preise der beiden Zensi als für beide Staaten gleichwertig und damit vergleichbar annehmen.

Die Ergebnisse dieses Vergleichs, der sich

[1]) Die nachfolgenden Ausführungen werden unsere Leser im Hinblick auf die schon seit Jahren andauernden und an Heftigkeit immer mehr zunehmenden Arbeiter-Wirren in England besonders interessieren. Anm. d. Red.

auf das Tabellenmaterial von J. E. Barker (Great Britain's Poverty and its Causes) stützt und 26 der bedeutendsten Industriegebiete Englands und der Vereinigten Staaten umfaßt,



Abb. 2. In Amerika erzeugt ein Arbeiter der Schuhindustrie täglich dreimal mehr Schuhe als in England.

sind einfach überraschend und werden demjenigen, der die Arbeitsverhältnisse Englands weniger kennt, fast unglaublich erscheinen.

Die Vereinigten Staaten haben doppelt soviel Einwohner als England, und da England einen großen Teil seiner Erzeugnisse exportiert, sollte man annehmen, daß die Gesamtproduktion der Vereinigten Staaten, dem Werte nach gemessen, etwas weniger als das Doppelte derjenigen Englands betrage. Das ist aber nicht der Fall, sondern die große Republik schafft drei- bis fünfmal mehr Werte im Jahre als England, obwohl die Zahl der amerikanischen Arbeiter in den verschiedenen Gebieten nur um ein weniges größer ist, als diejenige der englischen Arbeiter in den gleichen industriellen Gebieten! So produzieren z. B. 3865 englische Arbeiter für 862 000 £[1]) Streichhölzer, während 3931 amerikanische Arbeiter für 2 270 600 £ Streichhölzer produzieren (Abb. 1). Mit Ausnahme der Baumwollerzeugnisse gilt für alle anderen Industrien fast genau das gleiche.

Der Wert der Jahresproduktion des einzelnen Arbeiters englischer und amerikanischer Herkunft ist im gleichen Verhältnis verschieden. Ein englischer Arbeiter der Schuhindustrie schafft in einem Jahre einen Wert von 106 £, sein amerikanischer Kollege einen solchen von 516 £. Auch hier macht die Baumwollindustrie zugunsten Englands eine gewisse Ausnahme. Immerhin ist die amerikanische Baumwollindustrie der englischen an produktiver Fähigkeit um 40 % überlegen.

Man wird nach der Ursache dieser Überlegenheit der amerikanischen Wirtschaft über die englische fragen. Die Antwort hierauf gibt uns ein Vergleich der beiderseits verwendeten mechanischen Energie. In England arbeiten z. B. 1000 in der Schuhindustrie Erwerbstätige mit 172 Pferdekräften, während die gleichen Arbeiter in den Vereinigten Staaten 486 PS zur Verfügung haben. Was für diese Industrie gilt, gilt so ziemlich für alle anderen: in den Vereinigten Staaten haben tausend Industriearbeiter durchschnittlich zwei- bis dreimal mehr Pferdekräfte zu ihrem Gebrauch, als in England; eine für England rühmliche Ausnahme macht hier nur sein Druckereigewerbe, das ein ebenso vollendetes Werkzeug besitzt wie dasjenige der Vereinigten Staaten.

Am anschaulichsten wird die beiderseitige produktive Fähigkeit durch folgende Beispiele dargestellt, die wiederum typisch, also keine Einzelfälle sind. In England produziert der in der Schuhindustrie Arbeitende pro Tag einen Bruttowert von 9 Shilling und 6 Pences, der Amerikaner dagegen einen Wert von 29 Shillings und 6 Pences, das heißt dreimal mehr (Abb. 2); in der Schachtelindustrie sind es 5 Shillings 9 Pences in England und 15 Shillings in Amerika. In der Zementindustrie sind es 10 Shillings 6 Pences gegen 25 Shillings 9 Pences; im Kleidergewerbe sind es 8 Shillings 9 Pences in England und 26 Shillings 6 Pence in der großen Republik. Ähnliche Verhältnisse haben wir in der Rubrik „Butter und Käse", bei der Kakao- und Schokolade-Industrie, bei der Uhren- u. der Werkzeugindustrie, der Gasindustrie, der Färberei von Textilstoffen, der Waffen- und Pulverindustrie, dem Handschuh-



Abb. 3. In den Vereinigten Staaten fördert der Bergmann doppelt soviel Kohle als in England.

gewerbe, bei der Hut- und Mützenmacherei, der Wäscheindustrie, bei „Häute und Leder", im Brauereigewerbe, in der Streichholzindustrie, in der Farben- und Lackindustrie, in der Papierindustrie, im Eisenbahnmaterialbau, bei der

[1]) 1 £ = 1 Pfund Sterling = 20,43 Mark; 1 Pfund Sterling hat 20 Schilling, 1 Schilling hat 12 Pence.

Seidenindustrie, bei Seife und Kerzen usw. Selbst im Erz- und Kohlenbergbau finden wir die gleichen Proportionen: In den Vereinigten Staaten fördert der Bergmann dank seinem vervollkommneten Werkzeug etwa doppelt soviel Kohle als der englische Bergmann (vergl. Abb. 3), wobei bei dessen Produktion die Tendenz deutlich zu Tage tritt und sich immer stärker geltend macht, so wenig als angängig zu fördern.

Der Gesamtbetrag der mechanischen Energie in der englischen Industrie beläuft sich im Jahre auf 8 083 341 Pferdekräfte, derjenige in der Industrie der Vereinigten Staaten auf 18 675 376 Pferdekräfte; auf je eine Pferdekraft in England kommen demnach zweieinhalb in der großen Republik. Tausend englische Industriearbeiter haben 1245 Pferdekräfte zu ihrer Verfügung, tausend amerikanische Industriearbeiter haben 2838 Pferdekräfte im Gebrauch.

Eine vergleichende Betrachtung hinsichtlich der Landwirtschaft und des Transportwesens lehrt dasselbe, nämlich die etwa doppelte produktive Fähigkeit der Wirtschaft der Vereinigten Staaten.

Welche Folgen hat dieser Unterschied für den einzelnen Engländer und für England als Staat? Für den englischen Industriearbeiter bedeutet seine eigene, geringere produktive Fähigkeit elenden Lohn, für den englischen Staat bedeutet sie relative Verarmung.

Wie erwähnt, wertet das tägliche Produkt eines englischen Arbeiters in der Schuhindustrie z. B. 9 Shillings 6 Pences; zieht man hiervon den Wert des Rohmaterials und die Kosten für den Betrieb (Fabrik, Einrichtung, Licht usw.) ab, so bleibt ein reiner Wert von 3 Shillings 10 Pences. Für den Kartonarbeiter sind es 2 Shillings 10 Pences, für den Bekleidungsarbeiter 3 Shillings 4 Pences, für den Baumwolle-Verarbeitenden 4 Shillings 4 Pences, den Uhrmacher 3 Shillings 10 Pences, den Werkzeugarbeiter 4 Shillings, für den Hut- und Mützenmacher 3 Shillings 8 Pences, den Wäschearbeiter 3 Shillings 4 Pences usw. In diesem Werte steckt noch der Reingewinn des Arbeitgebers. Aber auch ohne den Abzug dieses Reingewinnes bleibt der höchstmögliche Tageslohn elend; einem Schuharbeiter, dessen Arbeit im Tag nicht mehr als etwa $3^1/_2$ Shillings wertet, kann niemand einen höheren Lohn geben, gleichviel, ob der Betrieb auf privatwirtschaftlicher, kooperativer, sozialistischer oder kommunistischer Basis aufgebaut ist. Die einzige Möglichkeit einer Lohnerhöhung liegt in einer Stärkung der produktiven Fähigkeit des Arbeiters wie der ganzen Industrie überhaupt. Gegen niedere Löhne, die ihre Ursache, wie in England, in einer geringen produktiven Fähigkeit der Industrie haben, hilft kein Gesetz; der Staat ist auf dem Holzweg, wenn er mittels sozialistischer Legislative hier bessern zu können glaubt.

Für England als Staat und als Volk bedeutet die geringe Produktivität seiner Industrie eine relative Verarmung, relativ gegenüber den Vereinigten Staaten oder auch gegenüber Deutschland. Infolge dieser geringen produktiven Fähigkeit ist das Einkommen Englands bedeutend geringer als das der Vereinigten Staaten, die beiderseitige Bevölkerungsziffer hierbei in Betracht gezogen. In der Einleitung des britischen Zensus der



Abb. 4. Das Ergebnis: Das Gesamteinkommen der Vereinigten Staaten ist viermal größer als das Englands, trotzdem die Bevölkerung der Union nur doppelt so stark ist.

Produktion berechnet Mr. A. W. Flux das gesamte Einkommen der Vereinigten drei Königreiche (England, Schottland und Irland) auf zwei Milliarden £ im Jahr; das Einkommen der Vereinigten Staaten, das allein durch die Produktion erzielt wird, wird im amerikanischen Zensus auf 6 209 380 000 £ im Jahre berechnet, das gesamte Einkommen (Handel, Zinsen aus dem Ausland usw. mit inbegriffen) soll 8 Milliarden £ übersteigen. Obwohl also die Bevölkerung der Vereinigten Staaten nur doppelt so groß als diejenige Englands ist, beträgt das Einkommen der großen Repu-

blik Amerika das Vierfache! Wie reich der Amerikaner gegenüber dem Engländer ist, bebeweist übrigens allein die Tatsache, daß die Spareinlagen in dem kleinen Staate Neuyork im Jahre 1912 die runde Summe von 326 700 000 £ ausmachten, eine Summe, die um 50 Prozent größer ist, als der Gesamtbetrag aller Spareinlagen der Postsparkassen und Sparbanken in ganz England.

Man sieht, das Wort vom „reichen England" ist heute zur Legende geworden, und hierfür fehlt es nicht an vielen anderen Anzeichen. Englands Wirtschaftsleben steht seit vielen Jahren im Zeichen einer sich immer verschärfenden Krisis. Das englische Volk ist unzufrieden, weil es arm ist und relativ immer ärmer wird. Jedes Jahr verlassen 300 000 der tüchtigsten Engländer ihre Heimat, um anderswo ein besseres Leben zu suchen. Nach den von den verschiedensten Seiten und Parteien aus unternommenen Erhebungen (ich nenne hier Sir Henry Campbell-Bannerman, Sir Charles Booth, Mr. Rowntree, Lady Bell, die beiden Webb, die Beobachtungen und Eindrücke von Booker T. Washington, die Berichte des „Board of Trade", die oben erwähnte Arbeit von J. Ellis Barker) stehen etwa 30 % der englischen Bevölkerung dicht „am Rande des Hungers". Wie J. E. Barker ironisch bemerkt, sind die „am Ruder befindlichen Staatsmänner anscheinend nicht an der Armut des englischen Volkes interessiert. Sie wiederholen nur ewig, daß Großbritannien das reichste Land der Erde sei, wobei sie mit Stolz auf die nichts bedeutenden Ziffern unseres Auslandhandels, unserer Handelsflotte u. auf unsere Investierungen im Ausland hinweisen." In der Tat, und dies kann man auch bei uns nicht oft genug wiederholen, bedeuten derartige Ziffern gegenüber dem Gesamteinkommen eines Staates recht wenig. Was wollen die 100 Millionen £, die England jährlich aus seinen fremden Investierungen bezieht und die etwa 60 Millionen £ Einkommen aus der Handelsflotte gegenüber den 2 Milliarden £ betragenden Gesamteinnahmen Englands viel sagen?

England hat in der Vergangenheit seine Landwirtschaft hingegeben im Glauben, damit für immer die Werkstatt der Welt zu werden. Heute ist England nicht mehr die Werkstatt der Welt, sondern steht schon in dritter Reihe. Ein Wandel könnte nur durch die Hebung der produktiven Fähigkeit der englischen Industrie erfolgen. Ob es aber einer Regierung überhaupt möglich ist, einen derartigen Wandel herbeizuführen, darf wohl mit einigem Rechte bezweifelt werden.

Dr. M. Urville.

Wie ein Schiff entsteht.

Von Dipl.-Ing. **Otto Alt**. Mit 16 Abbildungen.

I. Der Entwurf.

Die günstige Konjunktur kommt uns durch vermehrten Konsum und gesteigerte Produktion in allen gewerbetreibenden Ländern am eindrucksvollsten zum Bewußtsein. Da ein großer Teil aller konsumierten und produzierten Güter, gleichviel ob Rohstoff oder fertige Ware, bedeutende Versandwege auf der Erde zu Wasser und zu Land zurücklegen muß, so werden auch die Haupttransportmittel: Schiffe und Eisenbahnfahrzeuge, in solchen Zeiten eine Vermehrung erfahren.

Es ist Sache der Reedereien, der Erwerbsgesellschaften, die sich mit Übersee-Transportgeschäften befassen, ihren Schiffspark rechtzeitig zu vermehren, um diese günstige Lage des Weltmarktes auszunutzen. Wie groß aber soll diese Vermehrung sein? Wird der Schiffsraum — worunter der Gesamtladeraum aller vorhandenen Schiffe verstanden werden soll — zu sehr vergrößert, so ist bei flauer Konjunktur ein Überfluß vorhanden: Es werden Schiffe stillliegen müssen, nichts verdienen, ihr Anlagekapital nicht selbst verzinsen und ihre Abschreibung nicht selbst aufbringen können. Die Reederei wird daher in ihrem eigenen Interesse durch genaue Überwachung aller auf die Vermehrung einwirkenden Faktoren, vor allem durch fortlaufende statistische Untersuchungen sowohl ihres eigenen Betriebs, als auch der Lage des gesamten Frachtenverkehrs, die Größe des nötigen Schiffsraums zu ermitteln versuchen.

Ist sie zur Annahme einer bestimmten Raumvermehrung gekommen, die sich meist auf mehrere Routen verteilt, so ist die Schiffsgröße und -geschwindigkeit festzulegen. Neben den Erfahrungen hinsichtlich zeitlicher Verteilung der Gütermenge auf den verschiedenen Linien, und der Art der zu ladenden Waren sind eine Reihe technischer Faktoren auf die Bemessung von Schiffsgröße und -geschwindigkeit von Einfluß. Es ist klar, daß sich das Ergebnis durch eine möglichst hohe Rentabilität der betreffenden Raumvermehrung auszeichnen muß. Um diesen Höchstwert erkennen zu können, wäre bei einer genauen Untersuchung etwa folgendermaßen zu verfahren: Die gewünschte Raumvermehrung wird einmal auf ein Schiff, dann auf zwei Schiffe, gegebenenfalls auf drei und mehr Schiffe verteilt. Für jedes dieser Schiffe wird eine Reihe von Geschwindigkeiten zugrunde gelegt, und nun wer-

den die Einnahmen und Ausgaben etwa pro Jahr verglichen. Bei dieser Aufstellung wird sich eine ganz bestimmte Schiffsgröße und eine ganz bestimmte Geschwindigkeit ergeben, die den größten Überschuß zwischen Einnahmen und Ausgaben zeigt. Langjährige Erfahrungen erleichtern hier die Auswahl.

Die Erfahrung hat z. B. gelehrt, daß bei Übersee-Frachtschiffen eine Geschwindigkeit von zwölf Knoten am rentabelsten ist.

Auch für die Schiffsgröße liegen bestimmte, durch die Praxis geschaffene Werte vor. Aber auch ohne sie gelangt man auf Grund technischer Überlegungen zu den gewünschten Ergebnissen. Die Hauptausgaben für ein Frachtschiff sind die Kosten für Brennstoff: Kohle oder Heizöl bei Dampfern, Generatorgas bei Gasschiffen und Treiböl bei Ölschiffen mit Dieselmaschinen-Antrieb. Schlägt man zu diesen Ausgaben als Verlust den Ausfall an Frachteinnahmen infolge der Maschinenanlage, so ist dieser jährliche Geldwert ein annähernd zuverlässiger Maßstab für die Rentabilität eines Schiffes. Da diese Werte dem Brennstoff- und Maschinengewicht proportional sind, so genügt dem Techniker eine Gewichtsbilanz verschiedener Schiffsgrößen, um über die Gewinnaussichten Klarheit zu bekommen.

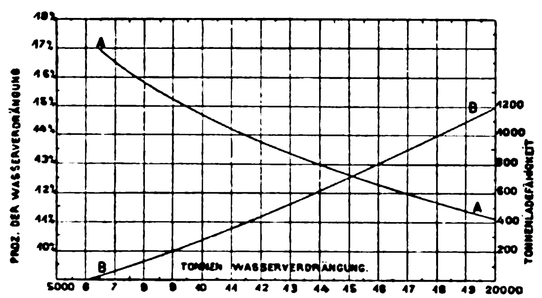


Abb. 1. Gewinn an Ladefähigkeit bei zunehmender Schiffsgröße: AA Maschinen- und Brennstoffgewicht in Prozent der Wasserverdrängung; BB Gewinn an Ladefähigkeit.

Vergleicht man einerseits Brennstoff- und Maschinengewicht in Prozent der gesamten Wasserverdrängung, andrerseits den über die Schiffsvergrößerung hinausgehenden Gewinn an Ladefähigkeit für steigende Wasserverdrängung, so ergibt sich für eine Route von 5000 Seemeilen (also etwa die Strecke Hamburg-Kamerun), die mit 12 Knoten Geschwindigkeit befahren wird, das in Abb. 1 wiedergegebene Verhältnis. Man erkennt aus diesem Schaubild,[1]) daß bei einem Schiff von 20000 t Wasserverdrängung (entspricht etwa der Größe von „Barbarossa" des Norddeutschen Lloyd) nur ein etwa ⅔ so großes prozentuales Brennstoff- und Maschinengewicht notwendig ist, als bei einem Schiff von 6000 t Wasserverdrängung (entspricht etwa der Größe von „Heidelberg" des Norddeutschen Lloyd). Das erste Schiff kann infolgedessen nahezu kostenlos 1200 t mehr Fracht mitnehmen.

Vom rein technischen Standpunkt erscheint es demnach zweckmäßig, möglichst große Schiffe zu bauen. Aber die zuletzt betrachtete Gesetzmäßigkeit ist nicht allein maßgebend, vielmehr müssen noch der Tiefgang der Häfen, die vorhandene Lösch- und Ladeeinrichtung, die zeitliche Gütermenge und die Art der Güter mit in den Kreis der Betrachtung gezogen werden. Alle diese Faktoren begrenzen gegenwärtig die Größe der Frachtschiffe auf etwa 20000 t Wasserverdrängung. Auf bestimmten Linien sind aber kleinere Schiffe in ihrer Gesamtbewertung rentabler.

Bisher haben wir nur vom Gütertransport gesprochen. Der Personenverkehr steht aber ebenfalls in engem Zusammenhang mit der Konjunktur; in günstigen Zeiten wird auch hier eine Ausdehnung des Schiffsparks notwendig. Schiffsgröße und Schiffsgeschwindigkeit verlangen ähnliche Untersuchungen, die aber von Modeströmungen besonders stark beeinflußt werden. Größe und Geschwindigkeit werden vielfach durch die in- und ausländische Konkurrenz geradezu vorgeschrieben. Während England in „Lusitania" u. „Mauretania" die schnellsten Schiffe (25 bis 26 Knoten) besitzt, weist Deutschland mit dem „Imperator" (54000 t Wasserverdrängung) und den im Frühjahr 1914 und 1915 in Dienst tretenden Schwesterschiffen „Vaterland" und „Deutschland" der Hamburg-Amerika-Linie in nächster Zukunft die größten Schnelldampfer der Welt auf. Der Vorteil der Größe ist hier in gleichem Maße, wie früher erläutert, vorhanden; außerdem bieten solche Riesenschiffe dem Publikum durch geräumige Kabinen und bequeme Betten, hohe und große Speise-, Rauch- und Damensäle, Wintergarten, Sporträume, Schwimmbäder und durch geringe Schlinger- und Stampfbewegungen im Seegang sehr viele, besonders willkommene Vorteile. Es darf aber nicht außer Acht gelassen werden, daß die Verluste in Zeiten schlechter Konjunktur durch vermehrten Ausfall an Personenfahrgeldern sehr viel größer werden und gewisse finanzielle Gefahren bieten.

Neben der Bestimmung der Schiffsgröße und -geschwindigkeit findet auch die Auswahl des Maschinensystems meist seitens der Reederei statt. Die Wahl ist bei der gegenwärtig vorhandenen großen Zahl von Antriebsarten, die alle in den günstigsten Farben geschildert werden, nicht ganz leicht. Für Frachtschiffe kommen in Frage: Dampfkolbenmaschine, Dampfturbine mit mechanischer, hydraulischer oder elektrischer Kraftübertragung zur Reduktion der Umdrehungszahl, Gasmaschinen und Dieselmaschinen; für Passagierschiffe: Dampfkolbenmaschine, Dampfturbine mit und ohne Transformator oder eine Verbindung von Dampfkolbenmaschine und Dampfturbine, demnächst auch Dieselmaschinen. Die Einflüsse, die die Auswahl bestimmen, sollen an dieser Stelle nicht untersucht werden.

Über den weitern Umfang der Vorschriften, die die Reederei der Bauwerft macht, herrscht bei den einzelnen Gesellschaften große Verschiedenheit. Unsere ersten Schiffahrts-Unternehmungen, die eigene Konstruktionsbureaus besitzen, arbeiten meist umfassende Bauvorschriften vor allem über die inneren Einrichtungen der Fracht- und Passagierschiffe aus, da es hierbei auf Spezialerfahrungen ankommt, die der Werft vielfach nicht bekannt sind. Außerdem macht schon die genaue Umschreibung des Umfangs der Lieferung in den Lieferungsverträgen eine genauere Aufstellung der baulichen Ausgestaltung notwendig.

[1]) Aus „Nauticus" 1911, S. 350.



Vor der endgültigen Auftragserteilung fordert die Reederei eine Reihe von Werften zur Abgabe von Preis und Lieferzeit auf und übergibt ihnen als Unterlage für ihre Kalkulation die ausgearbeiteten Bauvorschriften.

Mit diesem Augenblick setzt die Haupttätigkeit der Werft ein. Will sie die Arbeit annehmen, so muß sie Preis und Lieferzeit so stellen, daß ihr Angebot günstig ausfällt. Von ausschlaggebender Bedeutung ist eine möglichst niedrige, der Werft jedoch einen sicheren und angemessenen Gewinn versprechende Preisforderung. Zu einer genauen Kalkulation gehört außer gewissen Erfahrungen zur schnellen, zuverlässigen Preisermittelung eine genaue Kenntnis aller Faktoren, die auf die Kosten Einfluß gewinnen.

Der Preis des Schiffes setzt sich im wesentlichen zusammen aus den Kosten: 1. des aus stählernen Platten, Winkeln und Profilen bestehenden Schiffskörpers, 2. der inneren Einrichtung für Fracht, Brennstoff, Besatzung und Passagiere und 3. der gesamten Maschinenanlage. Rufen wir uns noch einmal ins Gedächtnis zurück, daß der Zweck des Schiffes der Transport eines gewissen Gütergewichts oder einer bestimmten Passagierzahl mit möglichst geringem Kostenaufwand ist. Es handelt sich also für die Werft darum, zu dem gegebenen Gütergewicht oder der gegebenen Passagierzahl das Schiff zu finden, das die kleinste Summe der drei genannten Posten ergibt. Für den Schiffbauer liegt die Schwierigkeit gerade darin, daß er nicht jede Einzelheit für sich betrachten kann. Allerdings müssen ihm erst die Gesetze jeder Einzelheit geläufig sein; dann aber verlangt die Praxis, daß er das vielgestaltige Ganze in seiner wirklichen Gestalt während des Entstehens und Lebens überblickt.

Doch folgen wir dem Kostenanschlag weiter. Den Ausgangspunkt bilden das Ladegewicht und die Geschwindigkeit. Auf Grund des der Werft zur Verfügung stehenden Erfahrungsmaterials wird mit Hilfe von Koeffizienten die zugehörige Wasserverdrängung D, also das gesamte Schiffsgewicht bestimmt. Solche Erfahrungswerte sind (man mache sich die Bezeichnungen an Abb. 2 u. 3 klar):

1. Das Verhältnis der Länge zur Breite (L: B), der Seitenhöhe zur Breite (H: B) und des Tiefgangs zur Breite (T:B);

2. Der Deplacementsvölligkeitsgrad δ, d. h. das Verhältnis der Wasserverdrängung D für das spez. Gewicht des Wassers (= 1) zum Inhalt L · B · T;

3. das Schiffskörpergewicht und die innere Einrichtung pro Kubikmeter L · B · H;

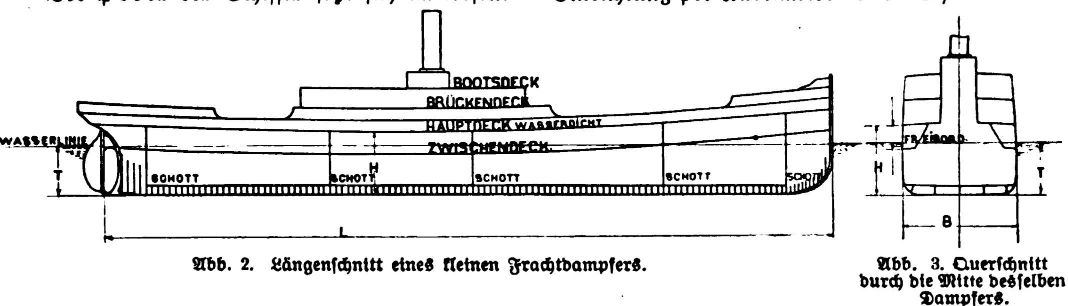


Abb. 2. Längenschnitt eines kleinen Frachtdampfers.

Abb. 3. Querschnitt durch die Mitte desselben Dampfers.

4. die Maschinenleistung;

5. das Maschinengewicht pro indizierte Pferdestärke.

Mit diesen Angaben lassen sich die Hauptabmessungen L, B, H, T und die Gewichte von Schiffskörper zuzüglich innere Einrichtung und Maschinenanlage bestimmen.

Nun wird ein Entwurf der Schiffskontur (Schiffslinien genannt) ausgeführt und zwar so, daß das errechnete Deplacement D von dieser Kontur umschlossen und daher der angenommene Völligkeitsgrad δ eingehalten ist. Gilt das Erfahrungsmaterial als wirklich zuverlässig, d. h., stammt es von ausgeführten Schiffen ähnlicher Dimensionen und Größe, so kann man sich auf die eben festgelegten Werte stützen und die ermittelten Schiffslinien der weiteren Kalkulation zugrunde legen. Häufig ist dies aber nicht der Fall. Dann müssen an Hand des ersten Entwurfs eine Anzahl Einzeluntersuchungen angestellt werden. (Schluß folgt.)

Im unpraktischen Zeitalter.

I. Von Straßenbahnen und Straßen.

Von W. Rath. Mit 4 Abbildungen.

Im unpraktischen Zeitalter — der gegenwartsstolze Zeitgenosse mache sich auf eine unerhörte Behauptung gefaßt! — im unpraktischen Zeitalter stecken wir noch tief drinnen. Trotz all' der vielgepriesenen Glanzleistungen unserer Technik, des wahren Götzen dieser Zeit, ist unser Dasein im kleinen wie im großen noch immer himmelweit davon entfernt, von praktischen Gedanken wirklich durchdrungen zu sein! Dies ist wenigstens die Überzeugung, die der Urheber dieser Zeilen in lichteren Augenblicken besitzt, und die er versuchen will, hier zu beweisen. Nicht durch eine nach jeder Richtung hin erschöpfende Darlegung, wofür es hier



an Raum gebricht, immerhin aber durch eine hübsche Anzahl kunterbunt herausgegriffener Beispiele. Zur Verstärkung der Beweiskraft

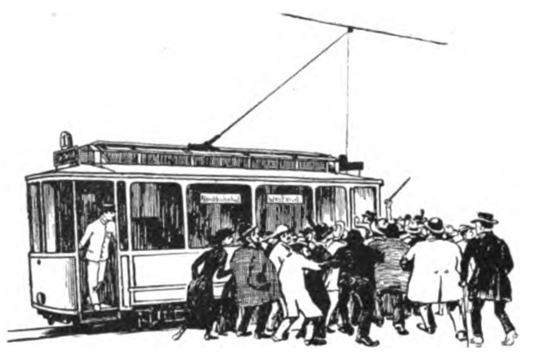


Abb. 1. So sieht es bei uns an Straßenbahn-Haltestellen aus.

sei hinzugefügt, daß besagter Urheber von Anlage und Beruf ein ziemlich unpraktischer Zeitgenosse ist. Wieviel stärker und vielseitiger muß also ein wahrhaft praktischer Mitmensch ein gleiches empfinden, wenn er sich die Zeit nimmt, der gemeinsamen Ursache so mancher Verstimmungen auf den Grund zu kommen!

Um mit dem Nächstbesten, Banalsten zu beginnen: Wie unpraktisch benimmt sich das Publikum bei der Benutzung der Straßenbahn. An jeder Haltestelle wird bei uns (im etwas praktischeren Amerika soll's schon anders sein) rückwärts ausgestiegen und dann, wenn das erledigt ist, rückwärts eingestiegen (Abb. 1). Das bringt an den meisten großstädtischen Haltepunkten je einen merklichen Zeitverlust mit sich, an belebten Stellen bereits einen recht empfindlichen. Nun vergegenwärtige man sich, wie sich das summiert, wenn ein paar tausend Wagen tagsüber ungezählte Kilometer mit x Halte-

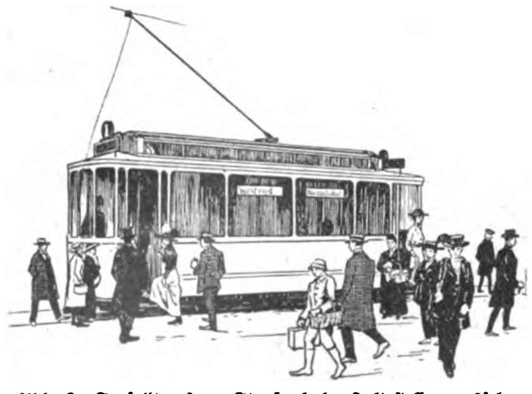


Abb. 2. So sollte es an Straßenbahn-Haltestellen aussehen.

stellen auf- und abfahren. Multipliziert man das Ergebnis mit 365, so erhält man allein für Groß-Berlin einen schaudererregenden jährlichen Verlust an Zeit — an nationaler Arbeitsenergie! Das praktische Verfahren liegt so nahe: man lasse gleichzeitig rückwärts einsteigen und vorne aussteigen (Abb. 2). Welche geheimnisvollen Gründe mögen sich dem wohl widersetzen?

Unleidlich unpraktisch, mehr als unpraktisch: lebensgefährlich in hohem Maße ist es, wie der arme Fußgänger, der die Straßenbahn benutzen will, an vielen Haltepunkten einem nicht endenwollenden Strom von Kraft- und sonstigen Fuhrwerken trotzen muß, um an den Straßenbahnwagen zu gelangen. Wie einfach wäre es, wenn je nach dem Charakter und der Breite der Straßen entweder die Trambahngleise nahe am Bürgersteig angebracht würden, oder an den s ä m t l i c h e n Haltestellen (nötigenfalls mit Hilfe einer Einbuchtung am Bürgersteig, die dem gleislosen Fahrverkehr zugute käme) für die auf die Straßenbahn War-

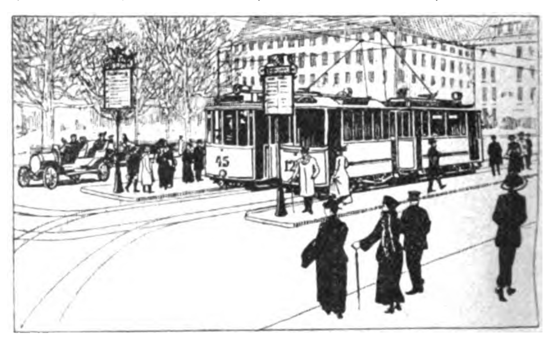


Abb. 3. Man könnte an den auf dem Fahrdamm liegenden Haltestellen der Straßenbahnen erhöhte Plattformen schaffen, um die wartenden Fahrgäste vor dem Fuhrverkehr zu schützen.

tenden im Innern der Straßenbreite, neben den Schienen, ein erhöhter Raum geschaffen würde, ein Sicherheitsdamm (Abb. 3).

Im zweiten Fall bliebe der Kern des Übels für die minder gewandten Fußgänger und Trambahn-Erwarter noch einigermaßen unvertilgt; für diese Leute müßten genügend bekanntzugebende Haltestellen mit Schutzleuten oder Straßenbahnwärtern besetzt sein, auf deren Zeichen der freie Fahrbetrieb einen Augenblick anzuhalten hätte, so oft eine Fahrgästegruppe vom Bürgersteig nach dem Sicherheitsdamm überzusetzen wäre. — Gegen die erste Art der Lösung könnte selbstverständlich eingewendet werden, die Annäherung zwischen Bürgersteig und Schienenweg hindere in vielen Fällen die freien Fuhrwerke, vor bestimmten Häusern Personen oder Frachtgut auszuladen. Aber für Straßen mit lebhaftem Trambahnbetrieb würde eben „Fall zwei“ in Frage kommen; dadurch würde der Einwand schon zum größten Teile erledigt. Und

im übrigen dünkt es uns nicht so schlimm, wenn eine Droschke einmal ein wenig aufs Ein- und Aussteigegeschäft der Straßenbahn (aufs abzukürzende — wie gesagt!) warten müßte oder ein Flaschenbierfahrer vielleicht zwei Meter weiter zum Haus des Kunden hätte. Für längeres Warten von Wagen bliebe die entlastete Straßenmitte!

Eine schöne praktische Lösung (das ist bei sotaner Gelegenheit nicht zu unterdrücken) ergäbe sich bei manchen prächtigen Straßen durch fortlaufende Ein- und Ausbuchtung (Schlangenlinie) des Bürgersteigrandes: an den breiteren Stellen des Fahrdamms könnten dann Wagen halten, an den breiteren Stellen des Bürgersteigs wäre der Fußgänger dem Straßenbahngleis nahe und sähe verkürzten Weg zum jenseitigen Bürgersteig vor sich (Abb. 4). Außerdem aber könnte das übliche Großstadt-Straßenbild an Langweiligkeit merklich verlieren, wenn hier und da die Schlangenlinien an die Stelle der unerträglich schnurgeraden Parallelen träten. Wieder einmal: das Ei des Kolumbus; der bescheidene Gedanke sei unseren modernen Städtebauern zur Ausprobierung verehrungsvoll gewidmet . . .

Nur ausnahmsweise konnte hier wegen der heutigen Bedeutung des Verkehrswesens eine breitere Beweisführung versucht werden; sie möge als beispielmäßig für die Änderung der verwandten Rückständigkeiten gelten. Auch wenn der Beweis nicht jeden völlig gewonnen haben sollte. Ja, gerade dann; die Unzulänglichkeit würde ja eben beweisen, daß selbst einer, der vom unpraktischen Unwesen unserer Zeit heftig überzeugt ist, noch zu tief in selbigem Übel steckt, um abhelfen zu können. Sollte es unentwegbare Verteidiger der Zeit, ihres praktischen Genies nämlich, geben, so wollten wir's neidlos begrüßen, wenn sie durch bessere Verbesserungen recht behielten.

Neue Verkehrs-Werkzeuge und -Zahlen müssen neue Verkehrswege, neue Straßenbehandlung mit sich bringen. Das ist überall in der modernen Welt zu spüren, bloß noch immer nicht (um dies noch ein letztes Mal zu streifen) in den Verkehrszentren der Großstädte. Der Fußgänger und — last not least! — die Fußgängerin sind dort Angehörige einer von der sieghaften Technik schlechtweg vergessenen Menschenklasse. Leute, die daheim selbst zum Weg von der Wohnung im ersten Stock nach der Straße hinunter ohne den Fahrstuhl „gar nicht mehr sein können", müssen bei jedem schwierigeren Straßenübergang Akrobat und Jäger spielen, müssen lauern, rennen, hasten, springen, und zwar unter wirklicher Lebensgefahr. Wie lächerlich geringfügig ist alljährlich die



Abb. 4. In durch starken Fuhrverkehr belebten Straßen könnte man die Bürgersteige durch Ausbuchtungen so nahe an die Gleise der Straßenbahn heranbringen, daß den Fahrgästen das Warten auf dem Fahrdamm oder dessen Überkreuzen beim Ein- und Aussteigen erspart bliebe.

Liste der Opfer des Bergsports gegen den Streckenbericht des Großstadt-Verkehrs! Zur Abhilfe aber geschieht fast gar nichts!

Straßenunterführungen werden bis jetzt nur ausgeführt, wenn kapitalkräftige Untergrundbahn-Gesellschaften ihrer bedürfen. Und der Gedanke, an den gefährlichsten Knotenpunkten Fußgängerbrücken zu bauen, ist zu schlechtweg praktisch, als daß unsere Stadtverwaltungen darauf verfallen könnten. Womöglich würden sie gerade diesem Gedanken gegenüber mit ästhetischen Bedenken kommen? Das wäre ja der allerschlimmste Beweis für die Rückständigkeit der angeblich alles vermögenden Technik, wenn sie nicht vermöchte, etwas so Notwendiges wie Fußgängerbrücken über belebte Großstadtstraßen ohne Verhäßlichung der Gegend zu verwirklichen!

(Weitere Aufsätze folgen.)

Bergbau vor 5000 Jahren.

Von Bergingenieur Dr.-Ing. Frd. Freise.

Der Kampf ums Dasein, der Vernichtungskrieg, den sowohl die unbelebte Natur als auch Tier und Pflanze und die Menschen gegen den Menschen führen, ist das Grundgesetz aller Kulturentwicklung, die Quelle der Intelligenz. Die Not führte den Menschen in dem Bestreben, das Bereich der ihm von der Natur gegebenen Organe zu erweitern, zwangsweise zur Erfindung der

Werkzeuge und Waffen, die nichts weiter als Organprojektionen sind. Stein, Bein und Holz waren die ersten der Umgebung entnommenen Hilfsmittel zur Sicherung des Daseins, die ersten Elemente, mit denen der Mensch die Natur unterwarf. Äußerst langsam vollzog sich die Zähmung der Naturgewalt, die die Herrschaft des Menschen auf Erden erst vollständig sicherte, des Feuers. Erst mit diesem Verbündeten konnte der Mensch den bisher unbeachtet gebliebenen metallhaltigen Gesteinen näher treten, deren Verhalten zum Feuer ihn wohl der Zufall kennen gelehrt hatte und deren Geeignetheit zur Lieferung von Hilfsmitteln für alle menschlichen Kulturaufgaben sicherlich bald erkannt und geschätzt wurde. Hiermit hebt die Zeit des Nachforschens nach den Erzen an, deren Grenzen die „Wissenschaft des Spatens", die Archäologie, bis ins 5. und 6 Jahrtausend vor unserer Zeitrechnung zurückverlegt hat, um dadurch fast namenlose Völker der Vorzeit, von denen die im Brennpunkt antiker, „klassischer", Bildung Stehenden nichts wußten, in den Vordergrund bergbaugeschichtlichen Interesses zu schieben. Dieses Forschen nach den neuen Stoffen, die das Steingerät erfolgversprechend ersetzen konnten, ist in den verschiedenen Gebieten, wo Menschen hausten, selbständig entstanden. Die Zeit, in der man das Metall zu den Zwecken verwerten lernte, denen vordem der Stein gedient hatte, ist bei den verschiedenen Völkern allmählich und in auseinanderliegenden Perioden eingetroffen. Die verschiedenen Gruppen der Menschheit sind in der Metallgewinnung und -verarbeitung getrennte Bahnen gewandelt, bis friedliche Vermittlung auf dem Wege des Handels oder gezwungene Verschiebungen durch Wanderungen und Eroberungen Zusammenhang und Austausch herbeiführten.

Die Zahl der Bergwerke zu der im Titel unserer Arbeit bezeichneten Zeit, von denen uns die Geschichte zu berichten weiß, ist nur klein; zahlreich sind dagegen die Gruben, von denen „die Menschen schweigen und die Steine reden."

Die ältesten Stätten bergbaulicher Tätigkeit im alten Ägypten haben wir in den Kupferbergbauen des Wadi Nasb auf der Sinai-Halbinsel zu sehen, wo erst im 16. vorchristlichen Jahrhundert der umfangreiche Betrieb auf Kupfer, Malachit und Lasur zum Stillstand kam. — Aus der gleichen Zeit stammen die gewaltigen, zum Teil unterirdischen Steinbrüche von Turra und Maassarah, etwa 12 km oberhalb Kairos, die das Baumaterial zu den am Rande der Wüste auf 7 Gruppen verteilten Pyramiden geliefert haben. Bei dem Betrieb dieser Brüche fanden bereits eiserne Geräte umfangreiche Verwendung. — Schon vor dem vierten Jahrtausend standen die Kupfer-, Eisen- und Bleigruben Kurdistans in Abbau und lieferten den Herrschern des Zweistromlandes ihre Erzeugnisse. Daß damals Meißel und Bohrer bekannt waren, beweisen die Statuen aus dem äußerst harten Grünstein, die aus „den arabischen Grenzgebirgen" stammen und heute im Louvre aufbewahrt werden. — Einen im vollsten Wortsinne uralten Bergbaubezirk stellt die Altai-Region dar, deren erste Bearbeitung auf mineralische Bodenschätze sich an den Namen der jenseits aller gesicherten historischen Überlieferung stehenden Tschuden knüpft. — Edelmetalle, Kupfer, Eisen, Edelsteine werden bereits in dem allerältesten Denkmal altindischer Literatur, dessen Kulturepoche auf 4000—2500 v. Chr. angesetzt werden muß, als längst bekannte und benutzte Dinge erwähnt, die man in den Gebirgen und Flüssen des Himalajasystems gewann. — In China hat man sich ebenfalls seit mehr als 5000 Jahren angelegentlich der Ausbeutung der Bergwerke gewidmet und die kunstmäßige Verarbeitung ihrer Erzeugnisse zu einem außergewöhnlich hohen Grade der Vollkommenheit gebracht.

Diesen Bergbauzentren, die der Geschichte der Technik und der Altertumswissenschaft reichere Funde hinterlassen haben, können wir andere hinzufügen, auf denen heute noch die archaistischen Formen der Industrie als Zeugen eines zwar zeitlich unbestimmten, aber recht hohen Alters fortleben. Der schwarze Erdteil liefert eine Reihe ausgezeichneter hierhergehöriger Beispiele: die Monbutto, Ganguellas, Waitumba, Mandingo und viele andere Stämme sind seit uralter Zeit vorzügliche Schmiede und Metallarbeiter. Desgleichen scheint Amerikas Bergbau in einigen Gegenden auf ein sehr hohes Alter zurückblicken zu können.

Welches waren nun die technischen Hilfsmittel, durch die sich die Bergleute jener entlegenen Zeiten der metallischen Bodenschätze bemächtigten?

Die Rudera des Grubenbetriebs, wie sie sich in den Grubenbauen und den auf der Erdoberfläche hinterlassenen „Halden", den Anhäufungen von Gestein, Schlacken oder Erz, finden, lehren es uns. Von den ihrer Natur nach allerältesten, den oberflächlichen Betrieben auf Gold, Magneteisen, Edelsteine konnten uns dagegen kaum Spuren durch die Jahrtausende hindurch deutlich erhalten werden; die hier gemachten Funde sind höchste Seltenheiten.

Bei der Erschließung der nutzbaren Erzpartie hielt man sich sorgsam, man kann fast sagen ängstlich, an deren Ausdehnung und vermied das Hineingehen in das nebenliegende, nicht erzhaltige Gestein. Von der Erdoberfläche folgte man dem Erzkörper entweder in senkrechten oder geneigten Schächten oder aber in horizontal vorgetriebenen Galerien. Da die Ausdehnung des erstrebten Erzes das Maß der Zugangsräumlichkeiten bestimmte, ist es kein Wunder, daß man darin mehr als einmal nur gebückt, ja manchmal nur auf allen Vieren voran kommen kann.

Zur Gewinnung der Erze bediente man sich bei weicherem Material der Spitzhacke, bei härterem des Hammers und des Spitzkeils („Schlägel und Eisen"). Den Zeiten größter Primitivität gehören in Knieäste gefaßte Hirschgeweihsprossen an, die man als Bergbauwerkzeuge in El Aramo in Asturien gefunden hat. Erst in geschichtlicher Zeit wurden diese Werkzeuge durch eiserne, bronzene oder verstählte Spitzhauen ersetzt. Bei der Arbeit mit Hammer und Keil dienten harte Knochen oder Geweihstücke neben langen und kantigen Steinen als Keile, ein größerer rundlicher, in der Faust geführter Stein (daher bis heute „Fäustel" in der Bergmannssprache) als Hammer. Da es auf ziemlich bedeutende Festigkeit ankam, wurden zur Herstellung der Hämmer, die Gewichte bis $9^1/_2$ kg besaßen, die zähen Diorite, Gabbros, Nephrite, Serpentine benutzt, und an Orten, wo derartiges Gestein in Menge und besonders geeigneter Beschaffenheit vorkam, bildeten sich förmliche Werkzeug-

bergbaue und -werkstätten, aus denen das Material für den oft weit ausgreifenden Tauschverkehr hervorging. Von Mons in Belgien, Kent, Syrakus, von Karakusch, vom Baikalsee, aus Missouri, sowie von Pachuca in Mexico sind solche Steinwerkstätten bekannt geworden.

Um dem Schlage größere Wucht zu geben, befestigte man die Klopfsteine später an Stielen. Die älteste Art der Befestigung war die, bei der eine biegsame Rute in eine um den Stein laufende Rinne eingelegt und mit Riemen angeschlossen wurde. Diese Art der Bestielung lebte noch weiter, als man schon metallene Hämmer anfertigte, um dann der Durchbohrung des Steines Platz zu machen, die ihrerseits wohl erst in Anlehnung an metallene Vorbilder entstanden ist. Die Durchbohrung der Steine geschah mit Hilfe eines Röhrenknochens, dem als eigentliches Agens feuchter und scharfer Sand untergeworfen wurde, während man ihn mit einer in einen Bogen gefaßten umgeschlungenen Sehne abwechselnd hin und her drehte.

Neben diesen Werkzeugen diente das Feuer zur Gewinnung von Gestein und Erz, indem man unter oder vor den zu erlangenden Massen Holzstöße aufschichtete und anzündete; das erhitzte Gestein wurde hernach mit Wasser begossen, so daß es einbrach. Solcherart betriebene Grubenräume unterscheiden sich von den mit dem Hand-Werkzeug vorgebrachten durch den hohen spitzbogigen Querschnitt.

Wie langsam die Herstellung einer Galerie mit dem Werkzeug fortschritt, lassen die Meißelspuren an den Wänden erkennen, aus denen man ersehen kann, daß täglich oft nur 1 cm laufende Länge erarbeitet wurde. Nur die Anwendung des Feuers gestattete schnellere Fortschritte; dieses Mittel wurde aber wegen der unangenehmen Folgen (große Hitze, Verqualmung der Grubenluft) auf die sonst unbezwingbaren Gesteine beschränkt.

Auf eine der beschriebenen Arten gingen die Alten dem erzhaltigen Gestein in unregelmäßigen Gängen nach, so daß kleinere oder größere Weitungen entstanden. Die Decke solcher Weitungen wurde nur in seltenen Fällen gestützt; die Folgen dieser Unterlassung haben sich an vielen Orten in Gestalt verschütteter Skelette auf unsere Zeit überliefert.

Zur Beförderung des Erzes dienten Säcke, geflochtene Tröge oder Kessel. In den eigentlichen Strecken beförderte man das Gut durch Handreichung bis in eine größere Kammer, wo man eine erste Scheidung nach brauchbarem Erz und Unbrauchbarem vornahm. Das brauchbare Erz füllte man hernach in größere Gefäße um, die dann entweder im Schachte von Hand zu Hand durch die auf Spreizen hockenden Förderleute herausgereicht oder, wenn es sich um Galerien handelte, auf dem Rücken herausgetragen wurden. Dabei machten die engen Strecken, die das Passieren eines Erwachsenen mit einer seiner Kraft entsprechenden Last nicht gestatteten, die Inanspruchnahme von jungen Leuten, oft genug Kindern, erforderlich, so daß, wie auch die Funde von Transportgefäßen bestätigen, die auf einmal beförderte Erzmenge höchstens 20 kg betragen haben mag.

Im Schachte scheint man gelegentlich auch das Seil und selbst den Haspel oder ein ähnliches Hilfsmittel angewendet zu haben, wenigstens muß man dies aus Seilzugspuren schließen, denen man in gänzlich leeren Schächten begegnet ist.

Die Transportarbeit geschah wohl meist im Finstern, wie es denn überhaupt um die Beleuchtung recht elend bestellt war. Holzspäne, mit Tierfett getränkte Reisigbündelchen, Fellstreifen, die in Öl oder Fett getaucht waren, bildeten die einzigen Lichtquellen.

Ebenso primitiv waren die Verhältnisse in betreff der Beschaffung der unerläßlichen Atemluft. Künstliche Einrichtungen zur Luftbewegung kannte man nicht; man war vielmehr ausschließlih auf die natürliche Bewegung auf Grund von Temperatur- oder Höhenunterschieden angewiesen. Wurde bei weiterem Vordringen die Luft unatembar, so verließ man einfach den Bau, um in der Nähe einen anderen Zugang zu der Erzpartie zu schaffen.

Große Arbeitskraft beanspruchte die Entfernung des Wassers aus den Betrieben. War die Grube nicht tief, so trug man das Wasser vielfach in Lederschläuchen oder Eimern heraus. Bei tiefen Bergwerken bildete das Zureichen des Wassers von Hand zu Hand im Schachte eine sehr mühevolle Arbeit, die man durch Anwendung des Seiles in Verbindung mit dem Haspel, dessen sich bereits die ältesten Ägypter bedient zu haben scheinen, erleichterte. Die alten Japaner kannten bereits die Saugpumpe, mit deren Hilfe sie das Grubenwasser von einem Becken ins andere und so nach und nach an die Erdoberfläche hoben.

Solcher Art waren die Hilfsmittel, die den Bergleuten der ältesten Zeit zur Verfügung standen. Kraftsparend sind die wenigsten der damals bekannt gewesenen Vorrichtungen, sodaß die Betriebe bald an die Grenze der Arbeitsmöglichkeit gelangten und auf einer niedrigen Stufe eintöniger Beschränkung stehen bleiben mußten. Die Erkenntnis der gewaltigen Ausdehnungsfähigkeit dieses Produktionszweiges blieb unserer Zeit vorbehalten. Trotzdem verdienen die Bergleute jener Tage unsere uneingeschränkte Bewunderung angesichts der Zähigkeit und Ausdauer, mit der sie die Schätze der Unterwelt zu erobern suchten, eine Ausdauer, die selbst heute, im Zeitalter der Elektrizität und der Massentransporte, nur quantitativ, nicht aber qualitativ überboten worden ist.

Blériots An- und Abflugvorrichtung.

Von Dipl.-Ing. P. Béjeuhr. Mit 5 Abbildungen.

Die letzten Wasserflugzeug-Wettbewerbe in Monaco und Deauville haben mit großer Deutlichkeit erwiesen, daß bei hohem Seegang und starkem Wellenschlag der Abflug und das Niedergehen auf das Wasser nur für große Flugboote möglich sein wird, daß dagegen die kleinen

Bordflugzeuge in diesen Fällen völlig versagen. Andererseits haben die englischen Flottenmanöver zur Genüge die Wichtigkeit kleiner Bordflugzeuge dargetan, hat doch der Kreuzer „Hermes" mit den Caudron-Apparaten ganz vorzügliche Ergebnisse erzielt. Man kann nach diesen Resultaten mit ziemlicher Sicherheit behaupten, daß für die Kriegsmarine außer den großen Flugbooten, auf die ich demnächst ausführlicher zurückkomme, die Bordflugzeuge unbedingt notwendig sind, so daß die Fragen ihrer Unterbringung und ihres sicheren Abflugs und Niedergehens eingehender Studien bedürfen.

Abb. 1. Gesamtanordnung der An- und Abflugvorrichtung nach Blériot. Das Bild zeigt die Vorrichtung im Gebrauch für den Abflug von Flugzeugen vom Strande.

Blériot hatte der Veranstaltung in Monaco beigewohnt und sich von den großen Schwierigkeiten überzeugt, die die kleinen Wasserflugzeuge beim Start und bei der Landung zu überwinden hatten. Die dabei gewonnenen Anregungen benutzte er zur Ausarbeitung einer besonderen Vorrichtung, die sich allerdings, wie gleich vorweg betont werden mag, zur Zeit noch durchaus im Versuchsstadium befindet und lediglich eine Grundlage für den weiteren Ausbau bilden kann. Blériot griff dabei auf von dem verstorbenen Vorkämpfer der Flugtechnik, dem verdienten Kapitän Ferber, angestellte Versuche zurück, die später in etwas anderer Form von Ellyson und Glenn H. Curtis in Hammondsport fortgesetzt wurden. Diese Versuche basieren darauf, das Flugzeug an einem Kabel gleiten zu lassen und ihm während dieses Gleitens die zum Abflug nötige Geschwindigkeit zu erteilen. Der große Fortschritt, den Blériot unabhängig von seinen Vorläufern auf diesem Gebiete gemacht hat, besteht darin, daß er nicht nur den Abflug, sondern auch die Landung an einem Seil herbeiführte.

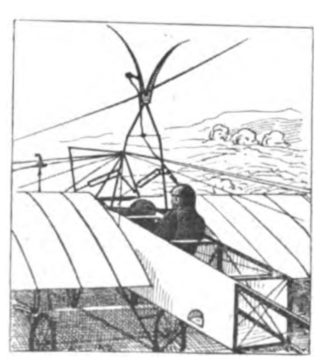


Abb. 2. Befestigung der Fanggabel am Flugzeug.

Die Gesamtanordnung dieser An- und Abflugvorrichtung geht aus Abb. 1 gut hervor. Die Vorrichtung besteht darnach aus einem zwischen zwei durch Stahlpfeiler getragenen Querseilen ausgespannten Kabel, an dem das Flugzeug hängt. In Buc, wo der treffliche Pégoud die Vorrichtung für Blériot ausprobierte, war dieses Kabel zwischen zwei 80 m voneinander entfernten Masten ausgespannt; für die demnächst an Panzerschiffen vorzunehmenden Versuche soll das Seil an Auslegern seitlich von den Masten über der Wasserfläche längsseits des Schiffes angebracht werden, sodaß sich das Flugzeug schon im Ruhezustand über dem Wasser befindet und zwar etwas höher.

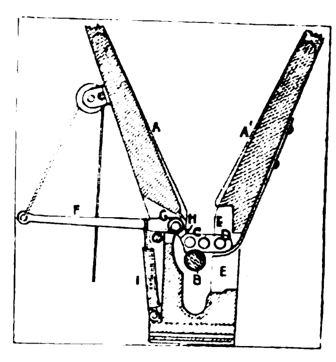


Abb. 3. Konstruktionsschema der Gabel.

als das oberste Deck. Der am Flugzeug selbst fest angebrachte Teil besteht bei Eindeckern aus einer V-förmigen Verlängerung des Spann-

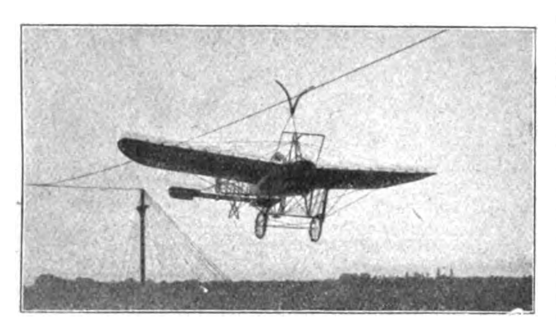


Abb. 4. Der Flugzeugführer sucht das Kabel zur Landung zwischen die Schenkel der Gabel zu bringen.

turmes (vergl. Abb. 2 und 3). Die Einrichtung läßt sich mit geringen Modifikationen auch an Doppeldeckern anbringen, doch muß dabei beachtet werden, daß sich das Gestell senkrecht über dem Schwerpunkt befindet, damit der Apparat den Steuern gut gehorcht. Die Schenkel des V klaftern ziemlich weit auseinander und stehen senkrecht zur Flugrichtung. Das Tragkabel B ruht, wie Abb. 3 gut erkennen läßt, im inneren Winkel des V unter dem Riegel C, der sich um den Bolzen D nach oben und unten in die Lage E drehen kann, durch eine Feder aber stets in die gezeichnete Lage zurückgebracht wird, wenn er sich daraus entfernt hat. Durch den Nocken H des Winkelhebels G—F wird der Riegel C gesichert und durch die Spiralfeder I in dieser Lage besonders gehalten.

Der Abflug mit Hilfe dieser Vorrichtung geht folgendermaßen vor sich: Der Motor des am Kabel hängenden Flugzeugs (Abb. 1) wird mittels Anlassers in Gang gebracht (das übliche Anwerfen der Propeller ist ja nicht möglich), und das Flugzeug gleitet mit zunehmender Geschwindigkeit am Kabel entlang; ist die richtige Geschwindigkeit erreicht, so gibt der Führer durch Seilzug am Hebel F (vergl. Abb. 3) den Riegel C frei und pariert gleichzeitig das nach der Lösung eintretende Senken des Flugzeugs durch Höhensteuergeben, wodurch der Flug eingeleitet ist.

Die Landung oder besser das Einhaken des Flugzeugs vollzieht sich derart, daß der Führer den Apparat mit normaler Geschwindigkeit unter das Seil (natürlich in dessen Richtung) steuert (Abb. 4) und das Kabel durch Bedienung des Höhensteuers zwischen die Schenkel V bringt. Das Kabel wird dann durch die Schenkelführung in den inneren Winkel gezwungen und drückt

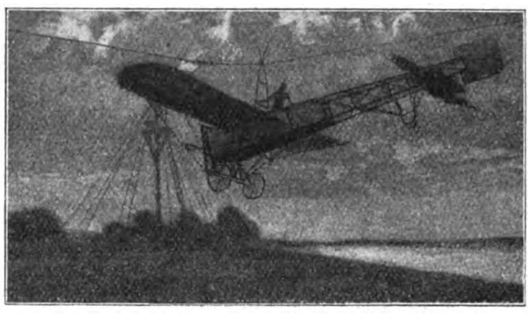


Abb. 5. Das Flugzeug ist am Kabel gelandet.

den Riegel C nieder, der sofort durch den Federdruck wieder hochschnellt, sodaß das Kabel von allen Seiten umschlossen ist. Es hat jedoch noch soviel Spielraum, daß kein sofortiges schädliches Bremsen eintritt. Vielmehr gleitet das Flugzeug auf dem verbreiterten Riegel C langsam weiter, sodaß es ganz allmählich zur Ruhe kommt (Abb. 5).

Wenn nun auch die ersten Versuche mit dieser Vorrichtung dank der Geschicklichkeit Pégouds bewiesen haben, daß die der Konstruktion zugrunde liegende Idee brauchbar ist, so lassen sich doch schwere Bedenken nicht unterdrücken, wenn man sich die Einrichtung vom Lande oder vom Ufer auf ein Schiff übertragen denkt. Gerade dann, wenn man sie am dringendsten braucht, wird sie am wenigsten brauchbar sein, denn man braucht sich nur das schwere Arbeiten der Schiffe in hohem Seegang vorzustellen, um sofort zu dem Schluß zu kommen, daß dann ein Abflug vielleicht noch möglich ist, wenngleich ein äußerst geschickter Flieger dazu gehört, um das von Böen geschüttelte Flugzeug im Moment der Ablösung vom Schiff freizubringen, — daß aber ein sicherer Anflug in solchen Fällen ausgeschlossen ist, weil der Flieger seinen Apparat niemals sicher unter das Kabel steuern kann, wenn dieses sich bei einem im Seegang überholenden Schiff um mehrere Meter in der Senkrechten bewegt.

An der Einrichtung ist also noch viel zu verbessern, ehe sie für ihren eigentlichen Zweck brauchbar ist. Immerhin ist durch Blériots Versuche ein Weg gezeigt worden, auf dem sich eine gute An- und Abflugvorrichtung erreichen lassen wird.

Praktische Kleinigkeiten. — Neue Patente.

Die besonders in den Kreisen der Liebhaber-Elektrotechniker wohlbekannte und von ihnen häufig zur Ausnutzung der Notlage fechtender Handwerksburschen verwertete Tatsache, daß man aus

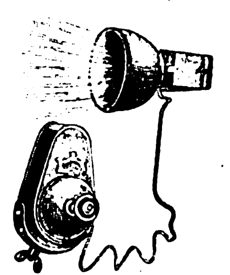


Abb. 1. Elektrische Fahrrad-Laterne mit Fahrrad-Dynamo.

einem Menschen mit Hilfe eines (festgestellten) Fahrrades ziemlich beträchtliche Energiemengen herausholen kann, die sich bequem in elektrische Energie umsetzen lassen, hat kürzlich einen Erfinder auf den Gedanken gebracht, daß der

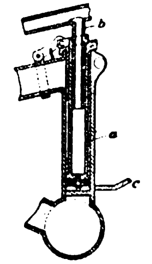


Abb. 2. Luftpumpe im Fahrradgestell.

Radfahrer selbst die von ihm bei der Fortbewegung auf dem Rade erzeugte Bewegungsenergie zur Erzeugung elektrischen Lichtes und zum Ersatz der üblichen Öl- oder Azetylenlaterne durch eine elektrische Glühlampe ausnützen könne. Man braucht dazu nur die Rad-

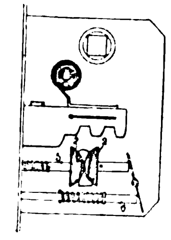


Abb. 3. Alarmschloß.

bewegung auf eine kleine Dynamomaschine zu übertragen, die den zum Betrieb der Lampe nötigen Strom erzeugt. Abb. 1 stellt die Lampe mit der zugehörigen Dynamo dar. Das Maschinchen wird durch eine Schelle

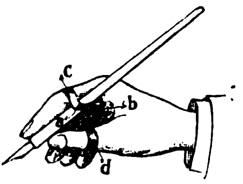


Abb. 4. Federnder Bügel zur Sicherung der richtigen Handhaltung beim Schreiben.

an der Gabel des Vorder- oder Hinterrades befestigt, wobei sich das an der rechten Seite der Dynamo sichtbare Antriebsrädchen gegen den Gummireifen des betr. Rades preßt, so daß der Anker der Dynamo bei der Radbrehung sehr schnell rotiert. Wird kein Licht gebraucht, so rückt man die

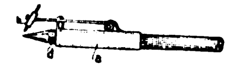


Abb. 5. Doppelschreibstift für Stenographen.

das Antriebsrädchen gegen den Gummireifen pressende Feder aus. Beim Stillstand des Rades kann man die Laterne nötigenfalls durch eine kleine Trockenbatterie speisen. Die Firma Greif u. Schlicht hat den Vertrieb der aussichtsreichen Erfindung übernommen.

Eine andere praktische Neuerung hat die Fahrradindustrie

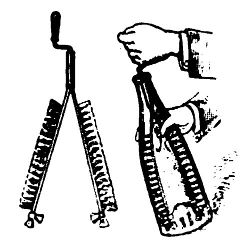


Abb. 6. Doppelbürste zum Flaschenreinigen.

Herrn Wilhelm Grossing in Hamburg zu danken, der das Sattelstützrohr des Fahrradrahmens zur Luftpumpe ausgebildet hat, wodurch sich das Mitnehmen besonderer Luftpumpen erübrigt. Wie die dem D. R. P. 262004 entnommene Abb. 2 veranschaulicht, besteht die Kolbenstange a aus zwei gegeneinander verstellbaren Teilen, von denen der obere (b) den Sattel trägt. Die lösbare Verbindung zwischen den beiden Teilen liegt außerhalb des Rahmenrohrs und des Pumpenzylinders, so daß eine Verstellung des Sattels von außen her möglich ist, ohne daß die Kolbenstellung ge-

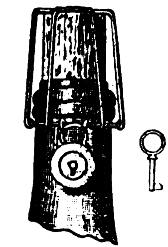


Abb. 7. Zum Schutze der Likörflaschen vor Dieben.

ändert wird. Will man die Luftreifen aufpumpen, so werden ihre Ventile durch den am untern Ende des Rahmenrohrs anschraubbaren Schlauch c mit dem Zylinder der Luftpumpe verbunden.

Zur Verhütung des unbefug-

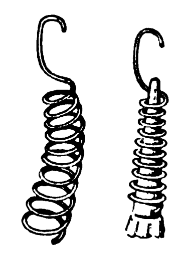


Abb. 8. So hängt man am einfachsten Schirme in Schaufenstern auf.

ten Öffnens von Schlössern hat Otto Schumann in Breslau eine elektrische Alarmvorrichtung gebaut, die nach Abb. 3 (D. R. P. 262395) aus zwei aus dem Schlosse in den Türrahmen ein-

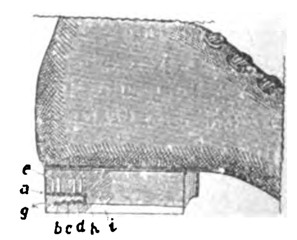


Abb. 9. Die einfachste Befestigungsart für Gummi-Laufflecke.

dringenden Bolzen mit Anschlagflächen (2) besteht. Diese Flächen führen die Bolzen 3 und 6 in

die den Stromkreis eines elektrischen Weckers schließende Stellung, sobald ein Schlüssel oder ein anderer Gegenstand in das Schlüsselloch gesteckt wird.

Die bekannten, viel benutzten Einrichtungen zum Sichern der richtigen Fingerhaltung beim Schreiben haben meistens den Nachteil, daß sie den Schreibenden stören und dadurch ein längeres Schreiben unmöglich machen. Diesen Übelstand sucht Helene Mauer in Höchst a. M. nach dem D. R. P. 265498 (Abb. 4) dadurch zu beseitigen, daß sie den Bügel in der Mitte mit einer federnden Windung b versieht und die freien gewölbten Schenkel derart gegeneinander biegt, daß sich der Schenkel d gegen den Daumen, der Schenkel e gegen den Zeigefinger legt. Infolgedessen passen sich die freien Schenkel genau der Gestaltung der beiden die Schreibtätigkeit ausführenden Finger an, so daß eine übermäßige Fingerkrümmung sicher verhütet wird.

Herm. Götze in Dresden will das Niederschreiben stenographischer Zeichen durch den in Abb. 5 gezeigten Doppel-Schreibstift (D. R. P. 264226) vereinfachen, bei dem an einer auf den Schreibstift d geschobenen Hülse ein zweiter federnder Schreibstift b angebracht ist; b erhält durch d seine Führung und wird nach Bedarf durch einen leichten Fingerdruck mit der Schreibfläche in Berührung gebracht, worauf das betr. Zeichen doppelt erscheint. Auf diese Weise kann z. B. beim System Gabelsberger der Laut „ei“ mit einem Druck in „eu“ oder „äu“ verwandelt werden, auch lassen sich dadurch die Doppelkonsonanten in Wörtern wie „Gott“, „Sonne“ usw. buchstäblich schreiben, so daß die Schreibung oder Andeutung der Stammvokale in vielen Fällen unnötig wird.

Jedermann weiß, daß es recht schwierig ist, Flaschen mit engem Hals innen richtig zu säubern, obwohl man bereits die verzwicktesten Bürstenkonstruktionen ausgesonnen hat, um diese Arbeit zu erleichtern. „La science et la vie“ empfiehlt neuerdings die in Abb. 6 dargestellte Doppelbürste, deren Gebrauch eine vollständige Säuberung in kürzester Zeit gewährleisten soll. Eine nähere Beschreibung erübrigt sich, da die Abbildung für sich selber spricht.

Die gleiche Zeitschrift gibt einen praktischen Flaschenverschluß an, der den unberufenen Liebhabern guter Getränke das Naschen etwas erschwert. Man bringt nach Abb. 7 über dem Flaschenkork ein aus drei gekreuzten, unten durch einen Drahtring vereinigten Drähten bestehendes Hütchen an, das man durch ein kleines, den bei Nichtbenutzung offenen Drahtring eng um den Flaschenhals zusammenziehendes Schloß auf der Flasche befestigt, sobald sie beiseite gesetzt wird. Trägt man den zugehörigen Schlüssel stets bei sich, so ist ein unbefugtes Öffnen der Flasche unmöglich.

Beim Ausstellen von Schirmen in Schaufenstern u. dgl. ist die kleine, in Abb. 8 gezeigte Vorrichtung von Wert. Man wickelt ein Stück Eisendraht über einem Rundholz zu einer passenden Schraubenfeder, biegt das Ende zu einem Haken um, steckt die Schirmspitze in die Feder hinein und befestigt den Haken in einer Drahtöse oder Bandschleife.

Der Umstand, daß das Tragen von Gummi-Laufflecken immer volkstümlicher wird, hat R. Völkner in Bielefeld veranlaßt, ein Befestigungsmittel zur leichten Befestigung von Gummiflecken am Absatz auszudenken (D. R. P. 264092; Abb. 9). Er verwendet dazu eine Metallklammer a, deren wellenförmig gebogener Schenkel b gegen den am Absatzstumpf mittels ausgestanzter Zinken e befestigten Schenkel federt. Zur Befestigung des Gummiflecks wird der etwas geneigte Schenkel b in einen Schlitz des Flecks eingeführt; b hält dann durch seine Federwirkung und seine wellige Form den Gummifleck sicher am Absatz fest, so daß weitere Befestigungsmittel unnötig sind. Eine vorzeitige Zerstörung der Metallklammer durch Rost und dergl. ist nicht zu befürchten, da die abgeschrägten Kanten des Gummiflecks und des angrenzenden Lederstücks i das Eindringen von Feuchtigkeit in die Fuge erschweren. H. G.

Kleine Mitteilungen.

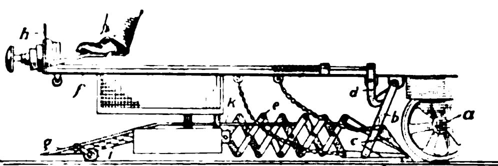
F-Strahlen. Die Tagespresse beschäftigte sich in letzter Zeit viel mit den F-Strahlen, die ein italienischer Ingenieur namens Ulivi erfunden haben soll. Auf Grund der oberflächlichen Mitteilungen läßt sich jedoch kein rechtes Bild von der Art und Wirkung der etwas rätselhaften Strahlen gewinnen. Sicher ist nur, daß der Erfinder bei einer Vorführung vor italienischen Generalstabsoffizieren in Spezia mit Hilfe seiner Strahlen Dynamit auf drahtlosem Weg zur Explosion gebracht hat. Angeblich ist dem italienischen Marine-Ministerium daraufhin ein günstiger Bericht zugegangen, und es heißt, es würde mit Ulivi über den Ankauf seiner Erfindung verhandelt. Zu gleicher Zeit wurde bekannt, daß auch die britische Admiralität Versuche mit den Strahlen angestellt hat. Der alte Kreuzer „Terpsichore“ wurde als Versuchsobjekt benutzt. In der Stokesbucht bei Portsmouth fand die Sprengung statt, die eine erhebliche Beschädigung des Schiffes zur Folge hatte. Gelegentlich dieses Versuchs wurde berichtet, am Schiffsboden sei vorher ein Behälter befestigt worden, in dem sich der Sprengstoff befand. Auch von einem Zündapparat wird gesprochen. Wenn das Objekt erst mit einer Vorrichtung dieser Art versehen werden muß, so würden die F-Strahlen ziemlich wertlos sein. Aber man darf annehmen, daß der Bericht etwas mangelhaft ist. Allerdings mag die neue Erfindung es auch noch sein, denn mittlerweile mehren sich die Stimmen, die behaupten, Ulivi hätte schon seit längerer Zeit versucht, seine Erfindung bei den Marinen anzubringen, ohne Erfolg zu haben, u. a. habe auch das französische Marineministerium Versuche mit den F-Strahlen gemacht, sie aber bald darauf als zwecklos wieder eingestellt. Einige Skepsis ist gegenüber den Nachrichten außergewöhnlicher Erfindungen auf kriegsmaritimem Gebiet immer geboten, da sich in der Presse gar zu häufig sensationelle Berichte dieser Art finden, die jeder realen Unterlage entbehren. Ich erinnere nur an den großen deutschen Untersee-Panzer, von dem ein sozial-

demokratisches Blatt zu erzählen wußte, an den Lufttorpedo, den englische Zeitungen im Besitz der deutschen Marine wähnten, an den undurchdringlichen italienischen Panzer usw. Alle diese Gerüchte haben sich bis heute nicht zu Tatsachen verdichtet. L. Persius.

Unterwasser-Beleuchtung wendet die Chikagoer Polizei seit einiger Zeit als Hilfsmittel zum Aufsuchen Ertrunkener und versenkter Gegenstände im Chikago-River an. Man benützt dabei eine hochkerzige Metalldrahtlampe, die von einem Motorboot aus ins Wasser hinabgelassen wird (vgl. die beigefügte Abbildung). Die Strahlen der Lampe werden durch vorgeschaltete Prismen so gerichtet, daß sie ein ziemlich großes Stück des Flußbodens grell beleuchten. Die Leuchtkraft der Einrichtung soll so stark sein, daß der 5—6 und gelegentlich 8—9 Meter unter dem Wasserspiegel liegende Flußboden deutlich sichtbar wird, obwohl das Wasser des Chicago-River sehr schmutzig ist. Das Motorboot ist gleichzeitig mit den nötigen Rettungseinrichtungen versehen, damit Wiederbelebungsversuche usw. ohne Verzug angestellt werden können. H. G.

Durchleuchtung eines Flusses zur Auffindung versenkter Gegenstände.

Eine neue Fangvorrichtung für Straßenbahnen hat Dipl.-Ing. Reinecke (Braunschweig) nach einem Bericht des „Prometheus" konstruiert. Wie die beigefügte Abbildung zeigt, besteht die Vorrichtung aus einem Gleitschuh c und einem Fangnetz g, die gewöhnlich durch ein Gesperre d b festgehalten werden, das durch ein gemeinsames Gestänge f ausgelöst werden kann. Diese Auslösung erfolgt durch das Niederdrücken des an der vorderen Wagenwand h befestigten Pedals. Der Gleitschuh c setzt sich dann zwischen Rad und Schiene und bringt den Wagen auf kürzeste Entfernung zum Stehen. Gleichzeitig wird durch ein mit dem Gleitschuh verbundenes Hebelsystem die Nürnberger Schere e betätigt, die das Fangnetz g mit Hilfe der Stange k dicht über dem Erdboden auf den Rollen i vorschnellt. Der Wagenführer hat also im Augenblick der Gefahr nur auf das Pedal zu treten, um den Wagen sofort zum Stillstand zu bringen und gleichzeitig die Fangvorrichtung zu betätigen. Ob die Konstruktion hält, was sie verspricht, muß die Praxis entscheiden. H. G.



Fangvorrichtung für Straßenbahnen, System Reinecke.

Elektro- gegen Gasmotor. Nach einer in der „Elektrotechn. Zeitschr." veröffentlichten Statistik wies Berlin im Jahre 1893 an Kleinmotoren 1010 Gas- und 232 Elektromotoren mit einer Durchschnittsleistung von 4,3 bezw. 3,4 P.S. auf. Sechs Jahre später war die Zahl der Gasmotoren auf 1225, die der Elektromotoren aber auf 13791 gestiegen, während die Durchschnitts-Leistungen 5,8 bzw. 3,55 P.S. betrugen. Im Jahre 1911 waren nur noch 422 Gasmotoren mit einer Durchschnitts-Leistung von 15,6 P.S. neben 26669 Elektromotoren mit 3,55 P.S. mittlerer Leistung im Betrieb. Diese Zahlen zeigen, daß der Elektromotor als Kleinmotor bei annähernd gleichen Preisen für Strom und Gas unbestreitbare Vorzüge besitzt, da sonst der große Vorsprung kaum zu erklären wäre. In erster Linie liegen diese Vorzüge in den geringen Anschaffungskosten, der bequemen Bedienung und der steten Betriebsbereitschaft des Elektromotors. H. G.

Haltestellen-Anzeiger im Zuge. Die Aufgabe, den Reisenden im Zuge auf mechanischem Wege die nächste Haltestelle anzuzeigen, hat schon viele Erfinder beschäftigt, ist aber bisher noch nicht befriedigend gelöst worden, da die vorhandenen Anzeigevorrichtungen sämtlich zu verwickelt, und infolgedessen teuer und unzuverlässig sind. Für neue Erfindungen ist auf diesem Gebiete also noch genügend Raum. Eine Anregung dazu hat die Zeitschrift „Railway News" kürzlich veröffentlicht. Sie schlägt vor, unter einem Zeiger ein Band entlang zu bewegen, auf dem eine Karte der von dem Zug durchfahrenen Strecke aufgedruckt ist. Die Geschwindigkeit, mit der sich das Band bewegt, soll in irgendeiner Weise gegen die Zuggeschwindigkeit so abgestimmt werden, daß der Zeiger jederzeit an der Stelle der Karte steht, die der Stelle der Strecke, an der sich der Zug befindet, entspricht.

Eine neue Zentrifugalpumpe. Die Schwierigkeiten, die sich dem Fortpumpen von Flüssigkeiten mit festen Bestandteilen entgegensetzen, haben R. S. Parsons zur Konstruktion einer neuen Zentrifugalpumpe veranlaßt, die unter dem Namen „Stereophagus" (d. h. Verschlinger fester Körper) in den Handel gebracht wird. Die Pumpe zeichnet sich nach „Electrician" (70, 799, 1913) dadurch aus, daß ihr Flügelrad nicht zylindrisch

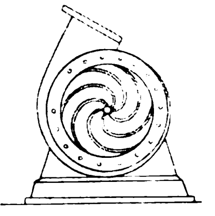




Abb. 1. Blick in das Innere der Pumpe.

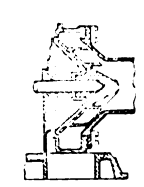


Abb. 2. Vertikalschnitt durch die Pumpe.

sondern konisch gestaltet ist und daß die Flüssigkeit nur von einer Seite hinzutreten kann. In Abb. 1 ist eine Ansicht des Pumpeninnern bei abgenommenem Verschlußstück und Zuflußrohr dargestellt, während Abb. 2 einen Vertikalschnitt zeigt. Die Flügel des Pumpenrades schleifen auf einer Messerschneide an der inneren Gehäusewand, mit der zusammen sie wie eine Schere wirken, die immer nur in einem Punkte schneidet. Durch diese Einrichtung werden die von der Flüssigkeit mitgeführten festen Bestandteile zerschnitten, und zwar heißt es, daß die Pumpe nicht nur Zeugfetzen, Papierstücke, Seile und dgl., sondern auch Holzstäbe und Steine verarbeitet, ohne daß eine merkliche Stockung eintritt. Selbst ein festgestampfter Ballen von Baumwollfasern, Tauen und Lumpen konnte die Leistung der Pumpe nur für ein paar Sekunden verringern. H. G.

Was kosten unsere Reichsbanknoten? Wahrscheinlich nur 5—6 Pfennig pro Stück, da die Herstellung einer 1000-Franken-Note nach dem soeben veröffentlichten Budget der Bank von Frankreich 7,2 Centimes kostet, während eine 100-Franken-Note dem französischen Staat gar nur 6,7 Centimes Unkosten verursacht. In dieser Hinsicht fehlt es unseren Staatsregierungen also nicht an Geschäftstüchtigkeit, denn so geringe „Selbstkosten" und solche Riesengewinne weist sicher kein anderes Unternehmen auf. X. Y.

Torpedo-Flugzeuge. Nach einem Bericht der Zeitschrift „Schiffbau" beabsichtigen die Vereinigten Staaten, Torpedos mit Wasserflugzeugen an gegnerische Schiffe heranzubringen. Eine Aufhängungs- und Schlippvorrichtung, die den Torpedo in geringer Entfernung über dem Wasser fallen und gleichzeitig seine Maschinen anspringen läßt, soll bereits durchkonstruiert sein, doch fehlen bisher Flugzeuge, die derartige Lasten tragen können. X. Y.

Berichtigung. Im Schlußabschnitt des Aufsatzes „Auswüchse des Patent-Agententums" von Dr. L. Wertheimer (Jahrg. 1913 d. „T.-M.", H. 12, S. 377—379) ist statt: „Der Verein deutscher Patentanwälte verlangt...." zu lesen: „Der Verband deutscher Patentanwälte verlangt von seinen Mitgliedern, daß sie es als Ehrensache betrachten, unbemittelten Erfindern ihre Hilfe zu leihen."

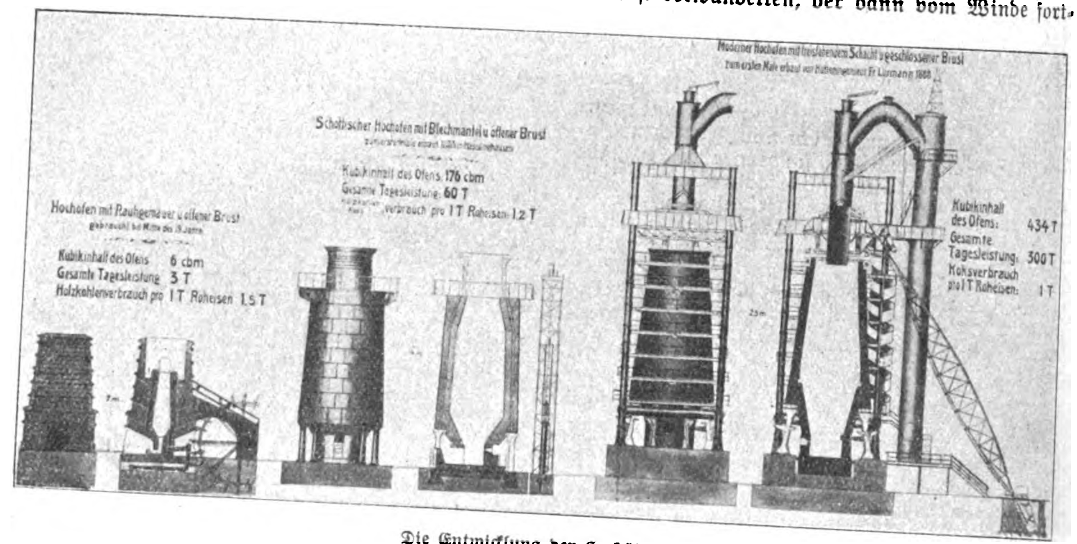
Die ersten Dreadnoughts im Schwarzen Meer. Am 3. November 1913 erfolgte in Nikolajew der Stapellauf der „Imperatriza Maria", des ersten Dreadnoughts der russischen Schwarzen-Meer-Flotte. Im Laufe des gleichen Monats folgten zwei weitere Schiffe, die „Imperator Alexander III." und „Jekaterina II." getauft wurden. Ihr Deplacement beträgt 22860 t; die Bestückung besteht aus zwölf 30,5 cm-, zwanzig 12 cm-, vier 4,7 cm-Geschützen und vier Maschinengewehren. Die Geschwindigkeit soll sich auf 21 Knoten belaufen. Für russische Verhältnisse ist der Bau der Schiffe bisher verhältnismäßig rasch vorgeschritten. Die Kiellegung erfolgte im Oktober 1911. In England werden die Großkampfschiffe allerdings meist in wenig mehr denn zwei Jahren fertiggestellt. Man wird freilich abzuwarten haben, wie lange der Ausbau der zu Wasser gebrachten Schiffe noch dauert. Drei Jahre können es immerhin noch werden. Aber ein Fortschritt ist trotzdem bemerkbar. Die letzten frontbereit gewordenen Linienschiffe der Ostseeflotte lagen drei und vier Jahre auf Stapel. Ihre Gesamtbauzeit belief sich auf sechs, bzw. sieben Jahre. Und ebenso gebrauchten die letzten im Schwarzen Meer gebauten Linienschiffe („Joann-Slatoust" und „Swjatol-Jevstaff) sieben Jahre zu ihrer Fertigstellung, obgleich sie nur 13000 t groß waren. Bemerkenswert ist bei den neuen Schiffen die Aufstellung der schweren Armierung. Die zwölf schweren Geschütze, die noch das ganz unzeitgemäße Kaliber von 30,5 cm haben, sind in vier Drillingstürmen, die in der Mittellinie stehen, untergebracht. Alle Türme stehen in gleicher Höhe, so daß sich zwar ein starkes Breitseitfeuer (12 Kanonen) ergibt, während Bug- und Heckfeuer mit nur je drei Geschützen recht schwach sind. Den gleichen Geschützaufstellungsplan zeigt das italienische Linienschiff „Dante-Alighieri". Auch die österreichischen Dreadnoughts weisen den Drillingsturm auf. Bei ihnen sind jedoch die inneren Türme überhöht, und so resultiert außer dem Breitseitfeuer von allen zwölf Geschützen ein Bug- und Heckfeuer von je sechsen. — In politischer Beziehung ist die Schaffung eines russischen Dreadnoughtgeschwaders im Schwarzen Meer von hohem Interesse, können die Riesenschiffe doch in diesem Binnenmeer keine Verwendung finden. Gegenüber dem einen im Bau befindlichen türkischen Dreadnought sind die vorhandenen russischen Linienschiffe stark genug. Bulgarien und Rumänien besitzen überhaupt keine nennenswerten Seestreitkräfte. Die russischen Dreadnoughts dürften infolgedessen im Hinblick auf die baldige Möglichkeit geöffneter Dardanellen gebaut werden! L. Persius.

Eine deutsche Riesenbrücke. Zur Verbindung der Insel Rügen mit dem Festland ist eine Brücke über den Strelasund projektiert, die nach ihrer Fertigstellung die längste Brücke der Welt sein wird, soll sie doch die 3247 m lange Brücke über den Hoangho, die zurzeit den Längenrekord hält, noch um einige Meter übertreffen. Vom Festland bis Dänholm sind 4, von Dänholm bis Rügen (2960 m) 19 Pfeiler geplant. Um die Schiffahrt nicht zu hindern, wird die Brücke als Hochbrücke in 32 m Höhe über dem Meeresspiegel ausgeführt. Die Kosten sind auf 17 bis 20 Millionen veranschlagt. Mit dem Bau wird wahrscheinlich noch in diesem Jahre begonnen werden. X. Y.

Schilfbriketts. Die „Neue Züricher Ztg." berichtet, daß es Prof. Höring (Berlin) gelungen sei, durch Zerschneiden und Pressen von Schilfpflanzen einen als „Subdite" bezeichneten Brennstoff in Brikettform herzustellen, dessen brennbare Substanz 86,3 % betragen soll. Die Schilfbriketts würden damit unserem Brennholz an Heizwert nachstehen. Dieser Nachteil kommt aber für holzarme und schilfreiche Länder nicht in Frage; vielmehr würde die neue Verwertungsart des an und für sich wertlosen Schilfes für solche Gegenden von hoher volkswirtschaftlicher Bedeutung sein. Wie es heißt, hat Höring sein Verfahren im Hinblick auf die riesigen Schilfwälder an den Ufern des Nils ausgearbeitet, an deren Verwertung der Erfinder in erster Linie denkt. X. Y.

Was ein moderner Hochofen verschlingt? (Mit Abbildg.) Ein Hochofen neuester Konstruktion liefert in 24 Stunden bis zu 300 t Gußeisen. Zu dieser Leistung braucht er nach einem Bericht der „Deutschen Waffenzeitung" rund 750 t Eisenerz mit 40% Eisengehalt, 300 t Koks und je nach

der Art des zu verarbeitenden Eisenerzes bis zu 250 t Zuschläge. Insgesamt verschlingt ein moderner Hochofen also täglich über 1000 t Material, d. h. die Ladung von mehr als 100 Güterwagen. Es ist recht lehrreich, sich dabei zu vergegenwärtigen, daß die um die Mitte des 19. Jahrhunderts



Die Entwicklung der Hochöfen.
Nach einer Zeichnung im „Deutschen Museum" zu München.

benutzten Hochöfen nur Tagesleistungen von 3 t aufwiesen, und daß die Technik in knapp 60 Jahren unter fortwährender Verminderung des Koksverbrauches zu den heutigen Riesenöfen aufstieg. Die beigefügte Abbildung veranschaulicht diesen Entwicklungsgang sehr gut. H. G.

Eine neue Alpenbahn, die das Rhônetal mit dem Tessin und der Gotthardbahn verbinden wird, ist kürzlich vom Schweiz. Bundesrat genehmigt worden. Die Bahn soll von der auf 1350 m Höhe liegenden Station Ulrichen der im Bau begriffenen Furkabahn ausgehen, die Rhône auf einer 30 m langen Brücke überschreiten, durch das prächtige Eginental zur Station Gälmeren auf 1677 m Höhe emporführen, den Nufenen-Paß (2000 m Höhe) in einem 1800 m langen Tunnel unterfahren und im Bedrettotal bei Cantina di Gruina wieder zum Vorschein kommen, um von hier über Osasco, Bedretto und Fontana die Station Airolo der Gotthard-Bahn zu erreichen. Die Gesamtlänge der Bahn ist auf 26,8 km veranschlagt, von denen 1,8 km auf den Tunnel und 9,2 km auf Zahnradstrecken entfallen. Da die Bahn durch wundervolle Landschaften führt, wird sie zweifellos eine unserer schönsten Alpenbahnen werden. H. G.

Was wird aus den verbrauchten Stahlfedern? Ein englischer Naturforscher hat sich jüngst die Frage gestellt, wo eigentlich die alten Stahlfedern bleiben, die in unseren Schulen, Bureaus usw. dauernd in großen Mengen verbraucht und weggeworfen werden und die scheinbar spurlos verschwinden, während man doch glauben sollte, der Stoff, aus dem sie bestehen, sichere ihnen ein recht langes Leben. Um diesem Geheimnis auf die Spur zu kommen, deponierte der Forscher in einem stillen Gartenwinkel einige 100 Federn und auch Nadeln aller Art. Sie waren dort allen Einflüssen der Witterung ausgesetzt. Bei der Kontrolle stellte sich (nach der Zeitschrift „Das Kontor") heraus, daß sich sowohl Federn wie Nadeln ziemlich schnell in Rost verwandelten, der dann vom Winde fortgeblasen wurde. Stahlfedern rosteten in 15 Monaten aus ihren Haltern heraus, deren Holz fast unverändert blieb. Stecknadeln hielten es etwas länger aus, waren aber nach 18 Monaten ebenfalls spurlos verschwunden. Nähnadeln brauchten 2½ Jahre zum Zerfallen, während gewöhnliche Haarnadeln schon in 5 Monaten oxydierten. H. G.

Stufenlose Straßenbahnwagen. Nach Berichten der amerikanischen Fachpresse werden in Neuyork seit einiger Zeit neuartige Straßenbahnwagen verwendet, deren Boden sich nur 25 cm über der Straßenfläche befindet. Das Wageninnere ist infolgedessen von der Straße aus mit einem einzigen Schritt erreichbar. Die neue Einrichtung hat eine erhebliche Beschleunigung des Ein- und Aussteigens im Gefolge. Außerdem wird ihr nachgerühmt, daß sie die Zahl der Verkehrsunfälle vermindere, und schließlich entlastet sie noch den Schaffner von der oft recht zeitraubenden Aufgabe, älteren Personen beim Ein- und Aussteigen behilflich zu sein, so daß er seine ganze Aufmerksamkeit auf die glatte Abwicklung des Verkehrs richten kann. Bei den neuen Wagen ist auch die Lage der Türen geändert worden, die sich nicht mehr an beiden Enden, sondern in der Mitte des Wagens befinden. Die eine Tür dient nur zum Eintritt, die andere nur zum Aussteigen der Fahrgäste. Durch diese Einrichtung wird die Wartezeit an den Haltestellen ebenfalls verkürzt, da erstens die bei gleichzeitigem Ein- und Aussteigen durch eine Türe entstehenden Verzögerungen wegfallen und da zweitens der durchschnittliche Weg, den jeder Fahrgast von der Türe bis zu seinem Platze zurückzulegen hat, kürzer ist. H. G.

Alles, was uns über die Naturkräfte Aufschluß gibt, ist wertvoll und kann zu seiner Zeit Nutzen bringen, gewöhnlich an einer Stelle, wo man es am allerwenigsten vermutet hätte.

Helmholtz.

Ich halte nicht viel von Erfindern, die auf den Zufall warten. Bei guten Erfindungen macht der Zufall kaum 2% aus, der Rest ist gründliche Arbeit, die manchen Schweißtropfen kostet.

Thomas A. Edison.

Ein neuer Schnelltelegraph.

Das Telegraphensystem der Zukunft.

Von Oberingenieur **Schmidt**. Mit 3 Abbildungen.

Die deutsche Reichs-Telegraphen-Verwaltung hat vor kurzem nach eingehenden Prüfungen ein neues Schnelltelegraphen-System eingeführt, dessen Konstruktion von Siemens & Halske in Berlin herrührt. Der Apparat ist bereits auf den sehr verkehrsreichen Leitungen Berlin—Breslau, Berlin—Düsseldorf, Berlin—Straßburg i. E., Berlin—Frankfurt a. M. und Berlin—Königsberg im Betrieb, denen in nächster Zeit noch die Linie Berlin—Hamburg hinzugesellt werden soll. Einige Angaben über Einrichtung, Wirkungsweise und Leistungsfähigkeit des neuen Telegraphen werden daher die Leser der T. M. interessieren.

Der Apparat gehört zur Gattung der Maschinentelegraphen, bei denen die Telegraphierzeichen an das empfangende Amt nicht mehr in der beim Morse-, Klopfer- oder Hughesapparat üblichen Weise von Hand gegeben, sondern durch einen selbsttätigen Sendeapparat, d. h. unabhängig von der Geschicklichkeit eines Telegraphisten, übermittelt werden. Die Telegramme müssen infolgedessen so vorbereitet werden, daß ihre Weitergabe durch den Sendeapparat ohne weiteres möglich ist. Zu diesem Zwecke wird der Text jedes Telegramms in Lochschrift in einen Papierstreifen (Sendestreifen) eingestanzt; jedem Telegraphierzeichen entspricht ein bestimmtes Lochbild. Zur Erzielung eines rationellen Betriebs ist es erforderlich, die zum Lochen des Sendestreifens nötigen Apparate (Tastenlocher) so auszugestalten, daß zu ihrer Handhabung jede mit einer Schreibmaschine vertraute Person verwendet werden kann.

Diese Bedingung ist bei dem Tastenlocher des neuen Schnelltelegraphen völlig erfüllt. Wie Abb. 1 zeigt, sieht der Apparat, der auf jedem Amte in mehrfacher Anzahl vorhanden sein muß, in seinem äußern Aufbau einer Schreibmaschine sehr ähnlich, insbesondere ist die Anordnung der Tasten genau der der üblichen Schreibmaschinen angepaßt, sodaß ein Umlernen der den Apparat bedienenden Beamten oder Beamtinnen nicht notwendig ist. Bei jedem

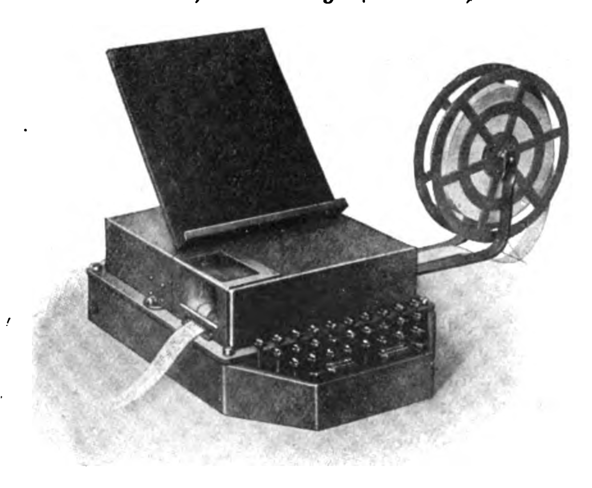


Abb. 1. Der Tastenlocher des neuen Schnelltelegraphen.

Tastendruck, der keinen besonderen Kraftaufwand erfordert, wird das dem zu telegraphierenden Zeichen entsprechende Lochbild auf elektro-magnetischem Wege in einen Papierstreifen gestanzt, und der Streifen danach ein wenig vorwärtsgeschoben, damit der genügende Abstand zwischen den einzelnen Zeichen gewahrt bleibt. In Abb. 1 ist der aus dem Apparat austretende Streifen mit den darin enthaltenen Lochbildern deutlich sichtbar.

Der Sendeapparat (Abb. 2) des neuen Schnelltelegraphen wird durch einen Elektro-

motor angetrieben, dessen Umdrehungszahl sich den Erfordernissen des Telegramm-Verkehrs anpassen läßt. Der in den Apparat eingefügte Sendestreifen wird durch den Motor in geregelter Geschwindigkeit vorwärts bewegt. Bei dieser Bewegung passiert er eine Kontaktvorrichtung, auf die die Lochbilder derart einwirken, daß jedem Loch entsprechend ein nega-

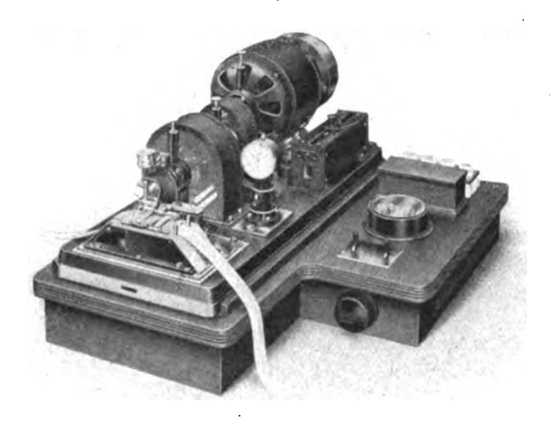


Abb. 2. Der Sendeapparat des neuen Schnelltelegraphen.

tiver Stromstoß in die Leitung geschickt wird, während sonst positive Stromimpulse ausgesendet werden. Die Anordnung ist dabei so getroffen, daß für jedes Zeichen 5 Stromimpulse hintereinander aus dem Sendeapparat durch die Leitung zum Empfangsapparat fließen. Aus diesen 5 Stromimpulsen können 32 Strom-Kombinationen gebildet werden, beispielsweise: + + + — — oder — + — + — oder + + + — + oder — + — + + usw.

Im Empfangsapparat (Abb. 3) werden diese Strom-Kombinationen dazu verwendet, den Abdruck des betreffenden Zeichens zu bewirken. Vorausgeschickt sei, daß der Empfangsapparat genau dieselbe Tourenzahl wie der Sendeapparat aufweisen, daß also Synchronismus zwischen den beiden zusammenarbeitenden Apparaten herrschen muß. Dies wird durch eine besondere Synchronisierungs-Vorrichtung bewirkt, die den Gleichlauf beider Apparate gewährleistet. Die vom Sendeapparat kommenden Stromimpulse werden zunächst in 5 sog. Kombinationsrelais aufgenommen, die ihre Ankerzungen je nach der Richtung der einzelnen Stromimpulse in die eine oder andere Lage bringen. Die gleichfalls durch einen Elektromotor angetriebene Achse des Empfängers, die auch das Typenrad trägt, besitzt mehrere Kontaktbürsten, die auf einer, in eine Anzahl Kontaktringe zerlegten sog. Kombinationsscheibe schleifen. Diese Kontaktringe sind nach einem bestimmten System unterteilt und stehen mit den 5 Kombinationsrelais in Verbindung. Die rotierenden Kontaktbürsten können bei einer Umdrehung der Typenradachse 32 verschiedene Kombinationen an der Kombinationsscheibe abnehmen. Haben die 5 Kontaktzungen der Relais' eine bestimmte Stellung, die dem betr. Telegraphierzeichen entspricht, so wird der Abdruck dieses Zeichens in dem Augenblick erfolgen, in dem die rotierenden Kontaktbürsten die Stellung einnehmen, die der betreffenden Kombination auf der Kombinationsscheibe entspricht. Es leuchtet ein, daß infolgedessen bei jeder Umdrehung nur ein Zeichen zum Abdruck kommen kann. Um keine Zeit zu verlieren, ist die Einrichtung deshalb dahin erweitert, daß zwei Sätze Kombinationsrelais' zur Anwendung kommen; der eine Satz liegt bei einer Umdrehung des Typenrades an der Leitung, steht also mit dem Sendeapparat in Verbindung und kann die Stromkombination aufnehmen; der zweite Relaissatz, der bereits vorher eingestellt worden ist, wird zum Abdruck des vorhergesandten Zeichens verwendet.

Sende- und Empfangsapparat machen gewöhnlich 720 Umdrehungen in der Minute, sodaß in dieser Zeit 720 Zeichen übermittelt

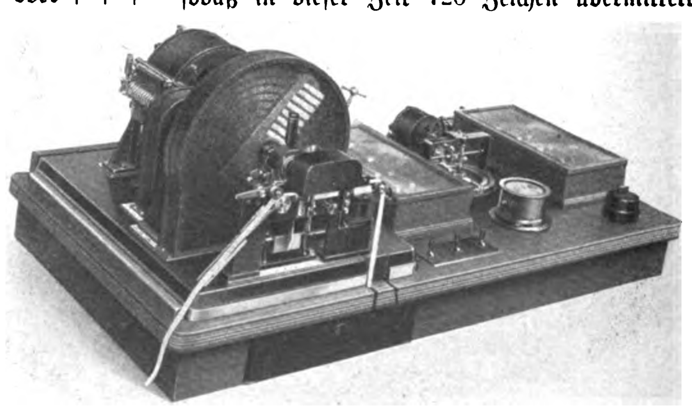


Abb. 3. Der Empfangsapparat des neuen Schnelltelegraphen.

werden können. Die Tourenzahl kann jedoch bis auf etwa 1000 in der Minute gesteigert, ebensogut aber auch bis auf 200 vermindert werden, wenn es die elektrischen Eigen-

schaften der benutzten Leitung erfordern. Das ist ein bedeutender Vorteil des neuen Systems gegenüber den bereits vorhandenen Maschinentelegraphen.

Ferner ist es bei dem neuen Telegraphen noch möglich, mit dem Empfänger einen Tasterlocher derart elektrisch zu verbinden, daß er die einlaufenden Telegraphierzeichen in Lochschrift aufnimmt. Die so hergestellten Empfangs-Lochstreifen können dann ohne weiteres durch die Sendeapparate des empfangenden Amtes hindurchgeführt, d. h. zur Übermittelung der Telegramme an andere Ämter verwendet werden.

Das ganze System, das normal für Gleichstrom von 110 Volt Spannung gebaut wird, gewährleistet infolge seiner mechanischen Einfachheit einen zuverlässigen und wirtschaftlichen Betrieb, da sowohl die hohe Betriebsgeschwindigkeit als auch die Möglichkeit einer Verwendung der Gegensprechschaltung eine erhöhte Ausnutzung der bestehenden Telegraphenleitungen gestatten. Nach den bisher gemachten günstigen Erfahrungen steht zu erwarten, daß der neue Schnelltelegraph eine völlige Umwälzung unseres Telegraphenbetriebs herbeiführen wird.

Bank-Fahrlässigkeit.

Von **Dr. A. G. Schmidt.**

Ende 1913 wurde der schon mehrmals vorgebrachte Wunsch nach einem Depositenbankgesetz erneuert. Dem Reichstag ging ein Antrag zu, und es erhob sich das schon bekannte und oft gehörte Gegengeschrei. Nicht nur, daß man die „Knebelung der Gewerbefreiheit" zitierte, man holte sich auch einige Bankdirektoren und stempelte sie zu volkswirtschaftlichen Heroen. Ein Direktor der Deutschen Bank bekam die Bürgerkrone. Man bedauerte lebhaft, daß man ihm nicht einen repräsentablen und seine Taten beweisenden Orden umhängen konnte. Er soll nämlich während des Balkankrieges die Berliner Börse vor dem Untergang gerettet haben. In Wirklichkeit hat er die Kurse purzeln lassen, hat abgegeben und nachher billig wieder hereingeramscht. Mit dieser Rettung ist es also nichts. Eine dualistische Seele, die heute den Großbanken um den Bart geht und morgen den Mittelstand zu stützen vorgibt, rief alle Geister des Aufruhrs gegen die Depositengesetz-Beantrager zusammen. Es war ein erhebendes Schauspiel. Nützen wird all' das Flennen nicht, denn die Banken-Entwicklung drängt in Deutschland mit Notwendigkeit nach einer Kontrolle. Die Banken haben es selbst verschuldet; sie haben mit ihren riesigen Mitteln nicht hausgehalten, sie haben die Industrie überspickt und die Börsenspekulation befiebert. In den sumpfigsten Großstadtboden haben sie viele Millionen gesteckt; sie sind sich nur selten bewußt gewesen, daß sie *fremdes* Geld in ihrer Obhut haben.

Zwei Geschehnisse sind hier charakteristisch: der Zusammenbruch der Niederdeutschen Bank mit dem nachfolgenden Ohmprozeß und das Dividendenfiasko des Schaaffhausenschen Bankvereins. Herr Ohm von dem Dortmunder Institut wollte so etwa den Strousberg des Bankgewerbes spielen. Er emittierte und emittierte und glaubte, das wachsende Aktienkapital werde die Rentabilität schon nach sich ziehen. Er verstrickte sich in Transaktions-Gefahren, und da er Lücken füllen mußte, suchte er das Geld zu bekommen, wo es nur eben zu haben war. Depositenkasse nach Depositenkasse entstand, jeder Spargroschen wurde gern genommen, und wenn die Kunden ängstlich wurden, so mußte die Berliner Handelsgesellschaft, die Kreditverbindung Ohms, als moralische Garantin herhalten. Das Vertrauen wurde durch eine hohle Größe geweckt und zwar so geschickt, daß das Publikum die Niederdeutsche Bank für das solideste Institut der Welt hielt. Die Dividenden-Konstruktion war leicht bewerkstelligt, die Irreführung des Publikums war eine Kleinigkeit. Im Innern des Ringes fraßen die faulen Gründungen die Gelder, die vertrauensselige Sparer am Außenring der Depositenkassen hingaben. Die Depositen waren also hier nicht für die Depositäre, sondern für die Kur da, die mit der längst krankgewordenen Bank, bezw. dem längst krankgewordenen Konzern vorgenommen wurde. Die Berliner Handelsgesellschaft aber sah die faulen Stellen nicht. Sie ließ sich ebenso wie das Sparpublikum irre leiten und beruhigen, obwohl an ihrer Spitze der wegen seines Nah- und Fernblicks so oft und laut gerühmte Karl Fürstenberg steht. Fürstenberg vermittelte vielmehr die Aktien der Niederdeutschen Bank an die Berliner Börse, und da die Handelsgesellschaft unter dem Prospekt stand, konnte Ohm die Leichtgläubigen bald gewinnen. Hier hat die Kontrolle gefehlt. Hier hat *nicht nur* ein ungeheurer Schwindel stattgefunden; schlimmer noch ist, daß dieser Schwindel vor sich gehen konnte, weil die Großbank ihre Kontrollpflicht nicht genügend erfüllte. Man nimmt eben das Agio, woher man es bekommt, man verläßt sich auf die treuen Mienen und auf das Glück. Aber die Sparer verlangen etwas anderes.

Als die Gegner des Depositenbankgesetzes, die Bekämpfer der Solidität, gerade ihre schönsten Brusttöne produzierten, erklärte die Verwaltung des Schaaffhausenschen Bankvereins, daß sie mit der Dividende wiederum heruntergehen müsse. Schon im Vorjahre war sie von 7½% auf 5% herabgeklettert. Die Debacles des Jahres 1913 haben eine weitere Reduktion auf 3% nötig gemacht. Es gab sogar innerhalb der Verwaltung Leute, die überhaupt keine Dividende zahlen wollten, aber man durfte die Aktionäre doch nicht allzusehr enttäuschen, eine Großbank durfte doch nicht dividendenlos dastehen. Es war genug, daß der Aktien-



kurs unter Pari ging, daß die Rentabilität nur noch mit der einiger zurückgebliebenen und elenden Rentenpapiere wetteifern konnte. In der Generalversammlung, die über das Jahr 1912 des Schaaffhausenschen Bankvereins zu befinden hatte, hatte die Verwaltung Anlagesünden zugegeben, aber sie war schon wieder hoffnungsvoll; sie begnügte sich mit den vorgesehenen Abschreibungen und glaubte nicht an eine weitere Verschlechterung. Das Jahr 1913 brachte diesem Optimismus entgegen eine ganze Anzahl Leichtfertigkeiten ans Tageslicht. Der Immobilienmarkt hatte es der Schaaffhausen-Verwaltung angetan. Sie hatte einem Filialverbrecher große Summen gegeben und ferner ihr Geld in Werten festgelegt, deren Güte schon dadurch charakterisiert wird, daß sie an den Börsen nicht offiziell notiert werden. Seit Jahren hat die Verwaltung zur Aufpäppelung des Gewinnes Einnahmen herangezogen, die sonst in die Reserven gesteckt wurden. Man wußte, daß es nicht vorwärts ging, aber man dachte doch nicht daran, daß die Anlagetätigkeit mit so wenig Umsicht betrieben werden würde. Selbst gewerbefreiheitsdurstige Blätter haben etwas mehr Umsicht verlangt und darauf hingewiesen, daß fremdes Gut verwaltet wird. Als dem Schaaffhausenschen Bankverein das Atmen schwer wurde, entzog er den kleinen und mittleren Kaufleuten die Kredite. Kleine und mittlere Leute haben ihm durch Aktienkauf die Existenz ermöglicht, und er gibt in zweifelhafte Engagements soviel Geld, daß seine Helfer hernach die größten Beschwerden erdulden müssen. Das ist die Folge der Anlagefreiheit, der unkontrollierbaren Depositenunterbringung. Man denke: Eine Großbank, die einst zu den solidesten gezählt wurde, kann nur eine 3prozentige Dividende deklarieren. Eine Bank, zumal eine Großbank, durch die das Volk Milliarden schickt, muß ihre Reserven anhäufen und nicht sie gefährden. Sie muß die äußerste Fürsorglichkeit, den besten Blick haben. Da es jedoch in dieser Hinsicht keine Garantien gibt, da die Verwaltungs-Mitglieder auch gehetzte und schwache Menschen sind, so muß man ihnen die Aufgabe erleichtern. Wie wird das Vertrauen gestärkt werden, wenn auch den Kreditbanken ähnlich den Versicherungsgesellschaften und den Hypothekenbanken eine Aufsicht überstellt wird. Das ist keine Knebelung der Unternehmungsfreiheit, das ist nur eine Vorsichtsmaßregel, die dem Publikum und den Banken gleichermaßen zugute kommt. Sie wäre nicht nötig gewesen, wenn die Banken selbst die Milliardenaufsicht besser geübt hätten. Da sie sich jedoch nicht als Kontrollpotenz im Sinne des Gesetzes erwiesen haben, muß ihnen auf diese Weise geholfen werden.

Zur Aesthetik des Brückenbaus.

Glossen eines Mißvergnügten.

Von **H. Konsbrück**. Mit 12 Abbildungen.

Der Kampf gegen den Geist der modernen Maskerade, der das Aufblühen einer Baukunst des zwanzigsten Jahrhunderts so erfolgreich verhindert, erfordert deshalb eine so außerordentliche Ausdauer, weil der Gegner, der „Geist“, der berühmten Schlange ähnelt. Nicht zwei, sondern viele neue Köpfe wachsen aus den Halsstümpfen nach; die Hydra haust im lieben Deutschen Reich —, und das ist eine ziemlich günstige Wildnis für mancherlei Ungeheuer.

Ich sah bald ein, daß das kritische Demolieren von Justizbauten, Museen und Rathäusern deshalb so unwirksam ist, weil solche Repräsentationsbauten einen Anspruch auf dekorative und künstlerische Wirkung haben; die Verwechslung der nackten, organischen Schönheit, die möglich wäre, mit der landesüblichen Schminke, die gebräuchlich ist, ist zu leicht, zu geläufig für gute Staatsbürger aller Kategorien. Sie haben stets den Einwand bei der Hand: „Hier ist ein Prunkgewand am Platze“ — ohne einzusehen, daß mein Einwand nicht dem festlichen Kleid, sondern nur dem häßlichen Theaterkostüm, der historischen Maske gilt.

In diesen Zeilen ist der Versuch gemacht, die sich stets gleichbleibende Hydra an verwundbareren Stellen zu treffen. Reine Nutzbauten, **Eisenbrücken**, werden auf ihren ästhetischen Wert geprüft und auf ihren Inhalt an Monumentalitätsbazillen. Ein völlig neues Material ist vorhanden: das Eisen; ein Material, das neue Formen bringen mußte und auch brachte. Also — denkt der naive Mensch — wird hier hoffentlich einmal die berüchtigte Anlehnung an alte Stile fehlen! So denkt man, so hofft man, und dann sieht man — — die alte Seuche, die alte Erbsünde!

Wir haben eine Reihe von Bahnbrücken, um die sich um ihrer *scheinbaren* Kunstlosigkeit willen kein Mensch kümmert. Wir haben ganz wenige alte Brücken, deren reine Wirkung nicht erfolgreich von „Baukünstlern“ zerstört worden ist; wir haben schließlich eine Auswahl von bedeutenden Brückenbauten, die trotz des Eisens *halb* aus dem Mittelalter zu stammen scheinen. Stammen auch ihre geisti-

gen Väter aus dieser Zeit, und haben sie seitdem geschlafen? — Es scheint fast so!

Abb. 1 zeigt die alte Eisenbahnbrücke bei Koblenz, die zu den Veteranen der eisernen Rheinbrücken gehört. Sicher ist sie wohl die älteste derartige Bogenbrücke. Sie galt schon kurz nach der Erbauung als „Kunstwerk", und in der Tat war dieses Gefühl unserer Väter richtig. Die drei Bogen spannen sich leicht und sicher über den fast dreihundert Meter breiten Strom; sie stehen in vollkommener Weise zwischen den Pfeilern, die der Form nach nichts, absolut nichts anderes sind als eben Brückenpfeiler. Die Bogen tragen die Fahrbahn, die Bogen und Pfeiler zu einem Ganzen zusammenfaßt; und schon die Worte, die sich bei der Beschreibung einstellen: „sich spannen", „stehen", „tragen" und „fassen", weisen auf das starke innere Leben dieser Brücke hin.

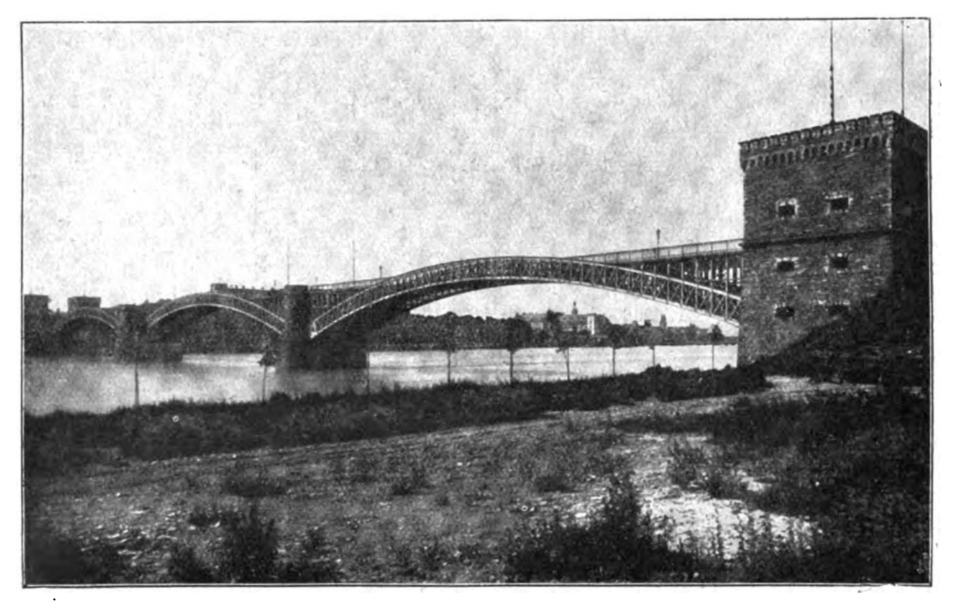


Abb. 1. Die alte Eisenbahnbrücke bei Koblenz.

Das sah ich am deutlichsten in einer Mondnacht, als die dunkle, geschlossene Silhouette des Baues scharf in der von Licht und Duft erfüllten Landschaft stand. Es ereignete sich bei längerem Betrachten sogar etwas Sonderbares: eine Art Augentäuschung. Folgte man mit dem Blick schnell dem Bogenverlauf, dann kam eine Scheinbewegung in das Ganze. (Sichtbar natürlich nur für das innere Auge!) Ein „Etwas" spielte von den Widerlagern zu den Scheiteln der Bogen und umgekehrt — also, daß man gleichsam sah, wie sich die Bogen spannten und dehnten. Schöner habe ich nie bei einer Brücke das Innenleben, die Funktion und Tätigkeit der Teile empfunden, als in diesem Augenblick: da war das wahrnehmbare Spiel der Massen, das Tragen der Pfeiler, das Getragenwerden der Bogen — kurz: das Spiel von Druck und Gegendruck. Und so etwas kommt nur bei einem Werk zum Ausdruck, dem eine Harmonie, ein Rhythmus der Massen so vollkommen eigen ist wie dieser Brücke.

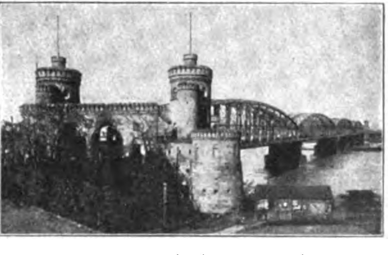


Abb. 2. Die alte Eisenbahnbrücke bei Mainz.

Nur berühmte Bauten alter Zeiten zeigen eine ähnliche Vollkommenheit; und wenn es zunächst absurd erscheinen mag, daß man den Tempel Poseidons in Pästum vergleichsweise neben eine moderne Bahnbrücke stellt, — der Vergleich ist statthaft, da er sich nur auf das hervorragende Innenleben beider Bauten bezieht; die grundverschiedenen Formen kommen hierbei so wenig in Frage wie die Laute nicht verwandter Sprachen: man kann in allen Sprachen dichten.

Als man diese schönste aller Rheinbrücken baute, bald nach 1871, war Koblenz noch

Festung; die befestigten Brückenköpfe sind hier also natürlich. Erfreulich ist, daß sie wirkliche Festungswerke sind — das ganze Werk ist frei von jeder Dekoration, jedes „Ornament" fehlt. Bei den später erbauten, unten erwähnten Brücken ist leider das Umgekehrte Ereignis geworden: Hauptsache wurden Theaterdekorationen, die die reine Wirkung der Brückenkonstruktionen stören oder gar vernichten.

Ungefähr zu derselben Zeit, wohl noch etwas früher, baute man die alten Bahnbrücken in Mainz und Köln (Abb. 2 und 3). Auch Mainz galt oder gilt noch heute als Festung — daher hat auch diese Brücke befestigte Landpfeiler; Brückenköpfe, deren genaue Würdigung hier indessen nicht am Platze ist. Die Brücke selbst mit den gewaltigen, oben bogenförmigen Kastenträgern wirkt gut, und da die Fahrbahn in der unteren Gurtung liegt, so ist das scheinbare Anlehnen auch der oberen Gurtung — das heißt, des ganzen Brückenjoches — an die Türme wenigstens nicht unlogisch oder unverständlich.

Weit schlimmer wirkt die entsetzlich langweilige Brücke in Köln. Ihre horizontalen Kasten, als Gitterträger nach Art der alten Holzbrücken konstruiert, gehören technisch zu den heute überwundenen Kuriositäten. Aber wir treten hier schon in das Reich des Theatergeistes ein, der, vorerst ein zahmer Regent, seine Herrschaft nur schüchtern zu äußern wagt. Die viereckigen Türme stehen in keinem inneren Verhältnis zur Brücke; sie sind keine Verteidigungswerke, sondern schlechte Zierstücke, die man „gotisch" zu bauen sich verpflichtet fühlte, weil die Brücke in der Nähe und in der Achse des 1248 begonnenen Domes liegt. Eine herrliche Fernwirkung der Vergangenheit in die Neuzeit.

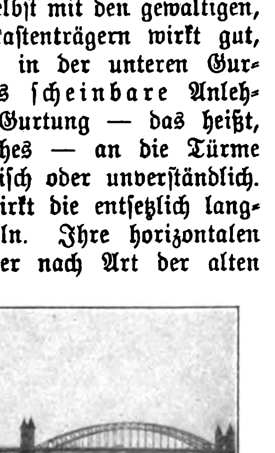


Abb. 3. Die alte Eisenbahnbrücke bei Köln.

In Abb. 4 und 5 erscheinen die neuen Straßenbrücken von Bonn und Düsseldorf. Auch Bonn hat ein altes Münster aus der Übergangszeit vom romanischen zum gotischen Stil. Und das war Grund genug, die Eisenbrücke unserer Tage mit mittelalterlichen Türmchen und Häuschen — ich glaube sogar mit ähnlichen Ornamenten — auszurüsten. Die Türmchen sind mindestens so „schön" wie die Festungstürme, die ich bei meinen Bleisoldatenschlachten sehr notwendig brauchte — man hatte damals noch nichts Besseres auf dem Gebiete —, und außerdem sind sie überflüssig, da sie die Brückenlinie störend, sehr störend unterbrechen. Denkt man sie fort, hält man sie im Bilde zu — dann sieht man erst das schöne Sichausspannen der Brücke selbst. Die Vertikalwucherungen der Strompfeiler sind der Triebkraft des Theatergeists zu verdanken.

Ich weiß nicht, welcher Bau, welcher Stil die Anregung zu den Brückenköpfen in Düsseldorf gegeben hat. Am ehesten läßt sich „Barock" erraten. Indessen ist Barock ein Stil von ausgeprägtem Charakter, während diese Brückenköpfe ausgeprägt charakter- und stillos sind. Es ist sehr schwer, sogar bei uns in Deutschland, etwas ähnlich Stupides zu finden.



Abb. 4. Neue Straßenbrücke bei Bonn.

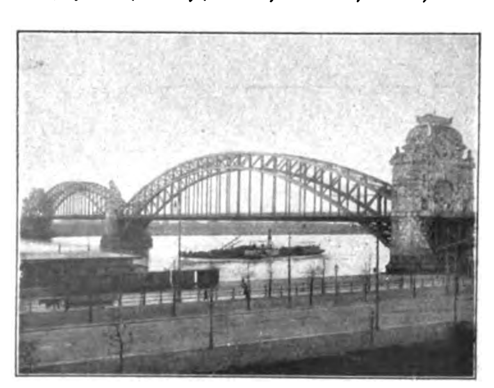


Abb. 5. Neue Straßenbrücke bei Düsseldorf.

(Schluß folgt.)

Musik und Technik.

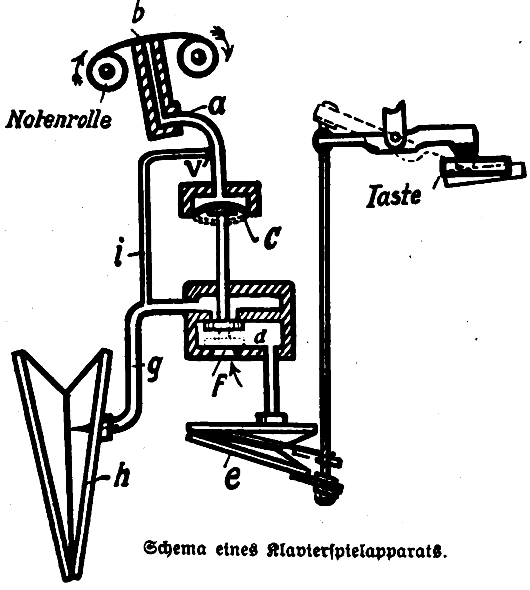
I. Klavierspielapparate.

Von Dipl.-Ing. N. Stern. Mit 1 Abbildung.

Die Arbeitsteilung zwischen Mensch und Maschine vollzieht sich auf allen Gebieten. Überall reklamiert die Maschine ihr unbedingtes Anrecht auf alles „Mechanische“ und alles „Reproduzierende“. Man hat sich bereits vielfach an diese Arbeitsteilung gewöhnt, auf musikalischem Gebiet will man sie jedoch noch nicht recht gelten lassen. Auf den ersten Blick ist es auch befremdend, dem Maschinellen ein Anrecht oder eine Mitwirkung bei musikalischer Produktion einzuräumen. Musik ist so sehr der Inbegriff des Gefühlsmäßigen, des seelischen Ausdrucks, daß wir uns gegen jede Mitwirkung gefühlloser Maschinenkräfte auflehnen und vielfach alle derartigen Versuche ohne nähere Untersuchung zurückweisen. Der entsetzliche Gedanke an Drehorgel- und Spieluhrenmusik bildet für viele ein Abschreckungsmittel, das bewirkt, daß die neueren Klavierspielapparate ganz übergangen werden. So kommt es, daß, trotzdem die Erscheinung nicht mehr neu ist, noch weite und besonders die musikalischen Kreise, die es am meisten angeht, nur ein Vorurteil gegen alles Neugeschaffene auf diesem Gebiete haben.

Die Technik hat zunächst das Mechanische des Klavierspiels herausgegriffen. Das bei allen Spielern Gleichbleibende ist, bei einem gegebenen Stück, die Reihenfolge und der Zusammenhang der Noten — das, was je nach der Individualität variiert: die Anschlagsart, die Tonstärke und das Tempo, kurz die Phrasierung. An der Reihenfolge der Noten, ihrer Taktfolge, kann kein Künstler — wenn er richtig spielt — etwas ändern, das kann also der mechanischen Tätigkeit überlassen bleiben. Diese Verrichtung — aber nur diese — erfüllen ja bereits alle Spieluhren. Die neue und besondere Aufgabe wäre hier eine Regulierbarkeit, mittels deren dem Spiel alle seinen dynamischen Schattierungen und Nüancierungen sowie alle Tempoveränderungen gegeben werden können. In allen modernen Klavierspielapparaten wird nun die Betätigung der Tasten folgendermaßen bewirkt. Eine der Tastenzahl entsprechende Anzahl Röhren a endigen in einem sogenannten Skalenblock, in kammartig nebeneinander liegenden kleinen Öffnungen b (vgl. die Abb.). An dem anderen Ende führt jede Röhre zu einer Membran c. Die Membran steht mit dem Ventil d in Verbindung, das in seinen beiden Endstellungen den Balg e mit dem Außenluftkanal f oder dem Saugkanal g und dem Saugraum h verbindet. Von g führt eine weitere enge Leitung i nach dem Hauptkanal, in den sie in einer kleinen Öffnung v, dem sogenannten Entziehungsloch, einmündet. In dem Saugraum h wird dauernd durch einen Windbalg ein Unterdruck erzeugt. Wenn also die Rohrmündung im Skalenblock b verschlossen ist, so wirkt der Unterdruck durch das Entziehungsloch auf den Kanal und hält die Membran in der gezeichneten Lage, bei der der Anschlagebalg mit Luft gefüllt ist. Wird nun die Rohrmündung geöffnet, so schießt die Außenluft in den Kanal und drückt die Membran in die punktiert gezeichnete Stellung. Damit schafft der Schieber dem Unterdruck aus h Verbindung mit dem Anschlagebalg, dem die Luft entzogen wird, so daß er sich schließt und dabei die Taste anschlägt. Wenn die Mündungsöffnung wieder verschlossen wird, stellt der Unterdruck durch Einwirkung auf die Membran die Anfangsstellung wieder her.

Sobald also ein Notenblatt über den Skalenblock geführt wird, entsteht das entsprechende Anschlagspiel der Klaviatur. Die nächstliegende Einwirkung auf die Art des Spiels ist durch die Ausgestaltung der Spiellöcher in den Notenblättern möglich. Ein Loch, das die volle Öffnung frei gibt, wird naturgemäß einen stärkern Ton anschlagen als ein kleineres Loch. Im allgemeinen dient,



Schema eines Klavierspielapparats.

wenigstens bei den für individuelles Spiel eingerichteten Apparaten, die Lochform nur zur Festlegung der reinen Notenfolge. Um dieses „reine Tastenspiel“ zu beseelen, um seine Gleichmäßigkeit zu brechen, bedarf es vor allem einer zweifachen Beeinflussung, der rhythmischen und der dynamischen Regulierung. Die Tempoveränderung kann in einfacher Weise durch Verlangsamung und Beschleunigung des über den Skalenblock rollenden Notenbandes bewirkt werden. Die verschiedenen Stärkegrade vom leisesten Piano bis zum lautesten Forte können durch Veränderung des Saugdruckes erreicht werden. Damit wird der von den einzelnen Anschlagsbälgen ausgehende Impuls entsprechend schwächer oder stärker. Hierzu dient eine spezielle Regulierung durch die Nüancierungshebel und außerdem die Trettechnik. Manche Instrumente, wie der Simplex Piano Player, beschränken sich sogar für alle Stärkeschattierungen auf die Trettechnik, verlegen also

alles Gefühl in die Füße. Obgleich der Apparat auf diese Weise vereinfacht wird, möchte man doch nicht auf die feinfühligere Handregulierung verzichten, die auch bei den meisten Fabrikaten heute zur Anwendung kommt.

Damit ist der Klavierspielapparat in seinen funktionellen Organen fertig. In Wirklichkeit ist natürlich dieser komplizierte und sensible Körper noch feiner ausgestaltet. Da befindet sich im Unterkasten des Vorsetzapparates die Windmechanik, die Saugbälge, die durch zwei Pedale getreten werden. Das ist also die „motorische Betriebsquelle", die zwei Hauptfunktionen erfüllt: die Bewegung des Notenbandes und die Anschlagbewegung. Die Anschlagmechanik unterscheidet sich in Wirklichkeit von der dargestellten dadurch, daß die Membran nicht unmittelbar das Luftventil zum Anschlagbalg, sondern erst ein Zwischenventil bewegt, das einen weiteren Zutritt äußerer Luft einleitet und erst dadurch die eigentliche Kanalöffnung veranlaßt. Man erreicht durch diese Zwischenschaltung eines sogenannten „pneumatischen Relais'", daß dem durch das Luftloch im Notenblatt zu erzeugenden Impuls nur eine Steuerbewegung zufällt, wodurch das Eingreifen feiner und präziser, die Wirkung selbst kräftiger und nachhaltiger wird. Der typische Unterschied von den mechanischen Spielwerken besteht hauptsächlich darin, daß bei diesen in der Regel durch die Notenblätter unmittelbar die Anschlagbewegung erfolgt, während sie dort nur eine Steuerbewegung einleiten und der eigentliche Anschlag durch ein damit ausgelöstes, besonderes Kraftmittel bewirkt wird. Hierin liegt die Grundlage der Regulierbarkeit, weil damit die Wirkung geteilt ist, nach der Maßgabe der Notenbandlochung und Größe der Kraftwirkung. Die Notenrolle wird bei fast allen Klavierspielapparaten übereinstimmend durch einen kleinen Windmotor angetrieben. Er besteht aus mehreren Saugbälgen, die durch ihr Auf- und Zuklappen eine mehrfach gekröpfte Kurbelwelle in Umdrehung versetzen; durch eine einfache Schiebersteuerung wird der Ein- und Austritt der Luft gesteuert. In der Konstruktion der Motoren treten verschiedene Änderungen auf; man hat mehrere (drei bis vier) nebeneinanderliegende Einzel- oder Doppelbälge, die auf eine oben liegende, gekröpfte Welle wirken. Man hat — so beim Mignon-Klavier — drei in Kreisform angeordnete Bälge, die auf einem gemeinsamen mittleren Kurbelzapfen arbeiten. Der Simplex Piano Player verzichtet auf den Windmotor ganz und wendet statt dessen ein Uhrwerk an, das nach Art der Spieldosenwerke durch Bremsung im Gang reguliert wird. Den Füßen ist damit die Arbeit etwas erleichtert, es darf jedoch das Aufziehen nicht vergessen werden.

Die tiefere Wirkung des Ganzen liegt nun in der Feinfühligkeit der ganzen Apparatur, denn alle Regulierbewegungen haben keinen Zweck, wenn die Ausführorgane nicht rasch genug auf die Wirkung ansprechen. Mit „Gedankenschnelle" muß sich diese Einwirkung vollziehen, wenn tatsächlich die Auffassung, das Fühlen und Denken des Spielers die an sich tote Mechanik beleben und vergeistigen soll. Der spezielle akustische Charakter bedingt, daß diese Einwirkungen nicht ruckweise oder plötzlich verlaufen, daß sie wohl schnell, aber doch übergehend, vermittelnd, weich, ausgleichend, abtönend vor sich gehen. Für beide Momente, für die Schnelligkeit und, wenn man so sagen will, für die Elastizität und Variation der Wirkung ist in der Saugluft ein vorzügliches, sozusagen sensibles Mittel gefunden, an sich ja das durch die Natur der Sache gegebene, denn wie alle Tonerzeugung auf Luftbewegung beruht, ist natürlich auch die hervorbringende Mechanik darauf zu begründen. Es ist klar, daß der akustische Zweck auch eine entsprechende und speziell ausgebildete Mechanik bedingt. Die maschinellen, zum Teil aus dem Orgel- und Harmoniumbau übernommenen Organe müssen sozusagen alle den „Leisetreter-Charakter" haben. Sie sind am vollkommensten, wenn man am wenigsten von ihnen hört, denn gerade diese Musik würde besonders störend empfunden, wenn sie mit Maschinengeräusch verbunden wäre. Die Baustoffe sind nun auch in Berücksichtigung dessen nicht der klingende Stahl und das Eisen, es sind indifferentes Holz, Leder und Gummi. Alle Gelenke und Reibstellen sind mit Filz besohlt, an die kleinen Kettchen, die bei manchen Apparaten die Bewegung auf die Notenrolle übertragen, sind Filzleitrollen angedrückt, die Schieber der Notenbälge laufen in Filz, usw. So hat man es durch äußerste Gründlichkeit erreicht, daß vom ganzen Apparat mit seinen etwa 10 000 Gliedern nur ein ganz leises Rauschen des Papiers übrig bleibt, und daß die Mechanik, die aus sich heraus geistige Werte reproduziert, keine Gebrechen und Schwächen ihrer Körperlichkeit nach außen hin verrät.

Was also die Vergeistigung des Spiels ausmacht, wird durch ein paar Regulierhebel vermittelt. Es liegt nun nahe, auch diese in richtiger Auffassung ausgeführten Bewegungen festzuhalten und später durch die Maschine selbst wiederholen zu lassen. Dann wäre das ganze Spiel mit allen seinen Abtönungen fixiert. Das führt zu der elementaren Aufgabe, das Originalspiel eines Künstlers in allen seinen Eigenheiten festzuhalten und mit ähnlichen Mitteln beliebig wieder zu reproduzieren. Wie sehr diese Aufgabe in der Art technischen Schaffens liegt, möchte ich damit erweisen, daß sie Emil Capitaine vor Einführung der Klavierspielapparate und der Reproduktionsklaviere in seinem im Jahre 1895 erschienenen Buch über das „Wesen des Erfindens" (Leipzig, Gustav Fock, 1895) geradezu als Beispiel einer planmäßig zu lösenden Erfindungsaufgabe gegeben hat, was er auch im Jahre 1902 in einem Feuilleton der „Frankf. Ztg." („Der große Ton", 17. April 1902) hervorhob. Da diese Darstellung sich mit dem prinzipiellen Vorgang deckt, können wir ihr folgen. „Wir hören," sagte Capitaine, „das Klavierspiel eines vorzüglichen Künstlers, und wir bedauern, daß wir den Genuß nicht häufiger haben können. Dieses Bedauern läßt uns die Möglichkeit einer unabhängig vom Künstler auszuführenden Wiederholung in Erwägung ziehen. Dazu muß man das Wesen der Tonerzeugung, des Instrumentes und der Tätigkeit des Künstlers betrachten. Die Tonerzeugung besteht nur in einer Betätigung der Tasten, wobei nur Druck auf die Tasten, die Geschwindigkeit des Anschlags und die Aufeinanderfolge der Bewegungen in Betracht kommen. Um also das Spiel in seiner ganzen Eigentümlichkeit festzuhalten, bedarf es nur einer mechanischen Aufzeichnung aller Tastenbewegungen. Man kann dies da-

durch erreichen, daß man jede Taste mit einem Stift zu einem Hebel führt, dessen anderes Ende einen Schreibstift trägt. Auf einem, über zwei gleichmäßig bewegte Walzen führenden Papierstreifen zeichnet dann der Stift die Anschlagbewegungen auf. Das ganze rätselhafte und im einzelnen nicht zu deutende „Wie" des künstlerischen Spiels zeichnet sich dann in den Anschlagkurven auf. Die weitere Aufgabe ist also nur die, die Tasten genau so zu bewegen, wie die aufgenommenen Diagramme vorschreiben, dann wird das individuelle Spiel des Künstlers reproduziert." Hier entstammt also die Notenfolge nicht der mechanischen Übertragung vom Notendruck auf die Notenrolle, sondern sie ist die Übertragung der vom Künstler gespielten Notenfolge, und zwar enthält sie bei gleichmäßiger Drehung des Aufnahmeapparates bereits alle rhythmischen Schwankungen und alle Nüancierungen. So entsteht ein tongetreues Abbild des Künstlerspiels mit technischer Zwangläufigkeit und Notwendigkeit. Die Wiedergabe muß so erfolgen wie das Originalspiel, mit allen Schönheiten, Eigenheiten und — Fehlern. Ein Vertreter dieser Klasse ist das Reproduktionsklavier Mignon. Im Aufbau begegnen wir einer ähnlichen Anordnung wie bei den anderen Klavierspielapparaten, nur erfolgt hier der Antrieb durch einen Elektromotor, dem die Aufgabe zufällt, mit unabänderlicher Stetigkeit den Antrieb zu besorgen, denn alle Schwankungen übt die Notenrolle aus sich heraus auf die pneumatisch regierten Organe aus. Der Apparat wird als selbständiges, tastenloses Instrument nur für Reproduktionen in ein Klavier eingebaut oder als Vorsetzer für jedes Klavier hergestellt. Während im allgemeinen der Apparat nur die ihm eingegebene Künstlerseele aushaucht, kann für den Vorsetzapparat die vorhandene Auffassung durch die Betätigung der noch vorhandenen Regulierhebel abgeändert, „überstimmt" werden, man hat es also in der Hand, eine in der gegebenen Rolle nicht gleich empfundene Stelle entsprechend zu ändern.

So können wir unter den modernen Klavierspielapparaten zwei Arten unterscheiden. Nach einer dem allgemeinen Maschinenbau entnommenen Bezeichnung könnte man sie: halbautomatische und ganzautomatische nennen. Automatisch hier nicht im anrüchigen musikalischen Sinn verstanden, sondern rein technisch als Maß für den Selbsttätigkeitsgrad der Maschine. Halbautomatisch wären die Phonolas, Pianolas, Spaethe-Pianist, Simplex Piano Player usw. Hier ist die Wiedergabe davon abhängig, wer spielt, genau so, wie bei gewissen Werkzeugmaschinen der bedienende Arbeiter noch Einfluß auf Form und Bearbeitung des Stückes hat. Bei den Ganzautomaten, dem Mignon-Klavier u. a., fällt jede Wiedergabe gleich aus, der persönliche Einfluß ist ausgeschaltet. Der Apparat produziert immer wieder das ihm eingegebene Spiel mit allen geistigen Qualitäten. Dazwischen gibt es noch eine Reihe Übergangsstufen. Die Metrostyle-Linie beim Pianola bezeichnet die Tempoaufnahme eines bestimmten Künstlers. Die Künstlerrollen bei der Phonola sind ebenfalls nach künstlerischem Spiel aufgenommen und spielen „selbsttätig" alle rhythmischen Feinheiten; die dynamischen Schattierungen müssen noch hinzugefügt werden.

An sich bildet die hier auf musikalischem Gebiete auftretende Bewegung keine Sondererscheinung, sie reiht sich vielmehr der ganzen Linie des allgemeinen technischen Fortschritts unserer Tage in Aufbau, Ursache und Wirkung vollständig ein. Und auch in der Allgemeinauffassung des Publikums, in Urteil und Vorurteil, treten die gleichen, an dieser Stelle schon häufig bei Würdigung der technischen Errungenschaften betonten Momente auf. Auch hier muß zwischen Unterschätzung und Überschätzung die richtige Stellung zum Fortschritt gefunden werden.

Die Unterschätzung besteht in der Verneinung der Möglichkeit an sich. Man lehnt es von vornherein ab, daß etwas, was sonst so viel Aufwand an Arbeit und Fleiß, Hingebung, Mühe und Zähigkeit erfordert, hier „spielend" erreicht wird. Schon deshalb, folgert man, kann es nicht dasselbe sein. Die so denken oder sagen, verstehen eben unser Maschinenzeitalter überhaupt nicht, sehen nicht seine allgemein durchgreifende, vergeistigende Tendenz, die mechanische Geschicklichkeiten dem Ausübenden abnimmt und ihm Denken und Lenken überläßt. Die vorhandene mechanische oder technische Geschicklichkeit wird allerdings teilweise entwertet, ebenso wie die Buchdruckkunst und die Schreibmaschine die Schönschreiberei herabgesetzt haben. Die vielen, deren wertvoller Besitz diese Geschicklichkeit ist, werden (ebenso wie die Handarbeiter von neuen Maschinen) davon betroffen. Sie alle sprechen dagegen, ihr Einwand beweist aber nicht, daß es schlecht sein muß! Eine Reihe Existenzen werden dadurch den Boden verlieren, aber das ist für die Frage des Kulturfortschrittes nicht maßgebend. Maßgebend ist nur, daß das allgemeine Musikverständnis, daß die Verbreitung guter Musik, daß die musikalische und künstlerische Bildung damit eine ganz ungeheuere Förderung erfährt. Das brauchen wir, nicht eine Massenzüchtung der Stümperhaftigkeit. Die frei werdenden Kräfte werden dann anderen Berufen zugeführt und als produktive Arbeitskräfte am Gesamtfortschritt mit Hand anlegen.

Im Grunde kommt hier nur, vielleicht etwas früher, was doch später hätte kommen müssen. Für den modernen Menschen, der aus der Unrast des Erwerbstages kommt, gibt es kaum eine größere Erholung als Musik. Alle geistigen Anregungen vermögen nicht so sehr das menschliche Empfinden zu beleben wie Musik. Nach allem Hin- und Herreden des Erwerbstages die große gewaltige Wortlosigkeit, die allein vermag, alles auszuschalten, was das Erwerbsleben über uns geschüttet hat. Das gibt es aber nur im Heim. Dazu darf man nicht Toilette machen und sich nicht abhetzen müssen.

Anderseits verringert sich bei der angestrengten, zunehmend auf die materiellen Ansprüche des Erwerbslebens gerichteten Erziehung unserer Jugend die Möglichkeit immer mehr, durch jahrelangen dauernden Musikunterricht die vollendete Selbstausübung zu erreichen. Soll ihnen allen die Selbstausübung immer versagt bleiben, soll ihnen jede Möglichkeit eines tieferen Versenkens in die musikalische Literatur genommen werden, soll die geschilderte Erholung durch die Musik gerade jenen Zukunftsmenschen, die dank einer besseren Schulung des Geistes ein viel leichteres Verständnis für künstlerische Dinge haben werden, unmöglich gemacht sein? Aus diesem Zwiespalt zeigen

die Klavierspielapparate einen Ausweg. Auf musikalischem Gebiete, wo in technischer Beziehung sehr lange keine nennenswerten Fortschritte mehr zu verzeichnen waren, beginnt hier eine neue Aera. Sie steht noch im Anfang ihrer Entwicklung, aber wir dürfen auf gleicher Grundlage noch weitere Fortschritte erwarten.

Man hört auch den Einwurf, daß das Aufkommen dieser Apparate wieder Individuelles unterdrücke, aber wir sehen das Gegenteil. Die Grenzen der Klavierspielapparate sind wieder die Grenzen der Maschine überhaupt. Es wird nichts Menschliches ersetzt, es wird nur eine gegebene individuelle Leistung reproduziert. Wenn auch mit allen geistigen Qualitäten, so ist dies kein Neuschaffen, sondern lediglich eine Verbreitung der individuellen Leistung. Dadurch wird aber die wirkliche Persönlichkeit, die diese Leistung schafft, die tatsächliche Größe, in ungeahnter Weise betont, belohnt, popularisiert. Es ist eine neue Möglichkeit gegeben, eine große geistige Leistung vielfach zu reproduzieren, der Allgemeinheit zugänglich zu machen, unvergänglich zu fixieren. Im Grunde vollzieht sich hier auf musikalischem Gebiet dasselbe, was in der Malerei durch die Reproduktionstechnik geschaffen wird, was auch die Buchdruckkunst für die allgemeine Bildung eingeleitet hat. Und der Erfolg ist der der Technik überhaupt, die Steigerung der Einzelleistung und die allgemeine Ausbreitung der Bildung.

Moreaus Längsstabilisator.

Ein neuer Erfolg der Flugtechnik.

Von Dipl.-Ing. P. Béjeuhr. Mit 2 Abbildungen.

Der Längsstabilisator, mit dem sich Moreau erfolgreich um den Bonnet-Preis des Comité nationale pour la Sécurité aérienne beworben hat, verdient in vielfacher Hinsicht das Interesse der sich für die Fortschritte der Flugtechnik interessierenden Kreise. Moreaus Flugapparat ist

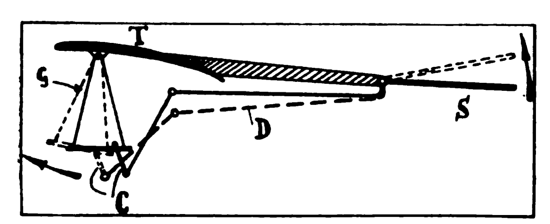


Abb. 1. Schema des mit automatischer Längsstabilisierung versehenen Moreauschen Flugapparats.

ein Eindecker mit elastischen Tragflächen. Die äußeren Enden der Flügel und der hintere Teil der Rippen sind nicht starr ausgeführt, und der Einfallswinkel der Tragflächen ist vom Rumpf aus bis zu den Enden der Flügel verschieden, wodurch dem Apparat eine gute Querstabilität gegeben ist, weil der Druckmittelpunkt wenig wandert.

Im Prinzip beruht die automatische Längsstabilisierung Moreaus auf Pendelwirkung. Das Pendel besteht, wie Abb. 1 zeigt, aus dem Sitz G des Führers, der in der Längsrichtung des Flugzeugs nahe dem Druckmittelpunkt um eine Querachse schwingt und durch ein System von zwei Hebeln C und einer Stange D mit dem hinten angeordneten, sehr großen Höhensteuer S zwangläufig verbunden ist. Wenn sich das Flugzeug aus irgendeinem Grunde vorn überneigt, so wird der pendelnde Führersitz G nach vorn verschoben, der große Hebelarm der Steuerfläche D schwingt nach unten und das Höhensteuer S wird auf „Steigen" gestellt (vgl. die gestrichelten Linien in Abb. 1), wodurch ein sofortiges Aufbäumen des Flugzeugs hervorgerufen wird, das die Gleichgewichtsstörung behebt.

Nun könnte das Pendel beim Moreauschen Apparat bei einer plötzlichen Geschwindigkeitsänderung (Aussetzen des Motors, Böen usw.) im verkehrten Sinne wirken.[1]) Das wird dadurch verhindert, daß in solchen Fällen eine automatische Vorrichtung sofort den automatischen Gleichgewichtsregler verblockt, so daß der Führer jetzt mit den Steuerhebeln die Führung allein übernehmen kann. Zu diesem Zweck ist die Gondel, wie Abb. 2 andeutet, mit einem zahnartigen Ansatz A versehen, der sich in normaler Lage über der Innenverzahnung B einer entsprechend gebogenen Schwinge S bewegt. Diese Schwinge ist bei X mit dem Flugzeug fest, aber drehbar verbunden, während ihr anderes Ende K mittels eines Gelenkes mit einem dreiarmigen Winkelhebel verbunden ist. Die-

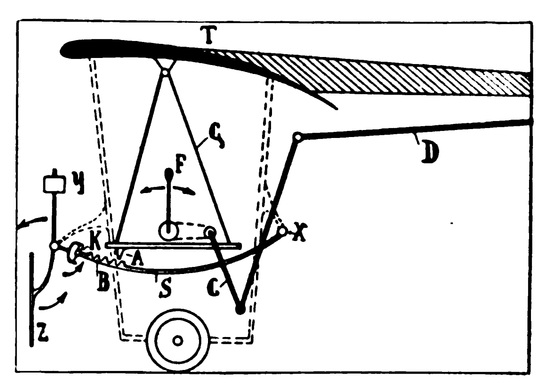


Abb. 2. Schema der Verblockungs-Einrichtung an der Gondel des Moreauschen Flugapparats.

[1]) Angemerkt sei hier, daß nur sehr plötzliche und heftige Änderungen der Geschwindigkeit von Wirkung sind; die langsamen und schwachen Änderungen, wie sie beim normalen Fluge auftreten, üben wegen der großen, stabilisierend wirkenden Steuerfläche, die die Schwingungen des Pendels bremst, keinen Einfluß auf das Flugzeug aus.

ser Winkelhebel trägt an seinem senkrechten Arm ein schweres Gewicht Y, an seinem schräg nach unten gerichteten Arm eine große Fühlfläche Z. Bei plötzlichem Stoppen des Flugzeuges (Aussetzen des Motors) eilt das Gewicht Y dem Flugzeug voraus, hebt durch den Winkelhebel den Punkt K, bringt dadurch die Innenverzahnung zum Eingriff und verblockt die Gondel fest zum Flugzeug.

Ein ähnlicher Vorgang spielt sich ab, wenn die Geschwindigkeit des Flugzeugs plötzlich (vielleicht infolge einer Böe) anwächst; die Fühlfläche Z bekommt dann zu großen Druck, hebt ebenfalls den Winkelhebel an und verblockt sofort die Gondel fest zum Flugzeug. Außerdem ist der Führer durch eine einfache Hebelverbindung selbst in der Lage, die verzahnte Schwinge anzuheben und so die Gondel starr mit dem Flugzeug zu kuppeln.

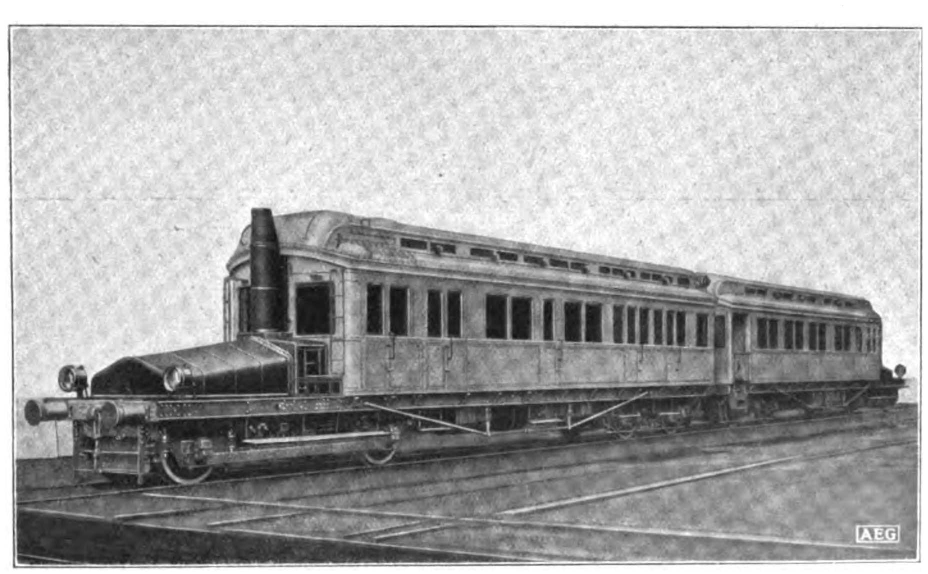
In allen Fällen, in denen die Gondel fest zum Flugzeug sitzt, bedient der Führer das Höhensteuer selbst und zwar ebenfalls durch Bewegung des Hebels C, der in Wirklichkeit nicht, wie es Abbildung 1 andeutet, fest an der Gondel angebracht ist, sondern auf einem Kettenrad sitzt (vgl. Abb. 2), das durch ein größeres Kettenrad, an dem der Steuerhebel F sitzt, verstellt werden kann. Durch diese Vorrichtung ist der Führer in der Lage, für den Fall, daß die Gondel verblockt ist, d. h. fest zum Flugzeug steht, durch Auslegen des Führerhebels mittels der Kettenradübertragung durch den Hebel C direkt das Höhensteuer zu verstellen. Er kann aber auch weiter für den Fall, daß die Gondel nicht verblockt ist, daß also die automatische Steuerung arbeitet, den Hebel C in eine bestimmte Lage zur Gondel bringen und dadurch, je nach der Belastung des Flugzeuges, eine Betätigung des Höhensteuers bei jeder gewollten Stellung der Gondel zu den Tragflächen hervorrufen.

Es muß jedoch darauf hingewiesen werden, daß nach den übereinstimmenden Erfahrungen der Flieger der Längsstabilisierung kein so großer Wert beizumessen ist, als der Seitenstabilisierung, daß man vielmehr in Fliegerkreisen der Ansicht ist, daß diese Längsstabilisierung durch das Höhensteuer ebenso zwangläufig vom Führer vorgenommen werden müsse wie die Kurssteuerung durch das Seitensteuer. Das mindert natürlich den Wert der Moreauschen Erfindung für die Praxis erheblich.

Ein benzol-elektrischer Eisenbahnzug.

Der Salonzug des Khediven von Ägypten. Mit 1 Abbildung.

Benzol-elektrische Triebwagen sind Eisenbahngefährte, die wie die Automobile durch Explosionsmotoren betrieben werden. Diese Triebwagen können jedes beliebige Schienennetz auf unbeschränkte Entfernungen durchfahren. Ihr Unterscheidungsmerkmal von den gewöhnlichen Automobilen liegt in der Art der Übertragung der Motorenkraft auf die Treibachsen des Fahrzeugs. Während beim Automobil meist eine rein mechanische Übertragung durch Zahnräder oder Ketten angewendet wird, benutzt man bei Triebwagen eine elektrische Übertragung. Der Grund dafür liegt in der Schwere der Eisenbahnfahrzeuge,



Der benzol-elektrische Salonzug des Khediven von Ägypten.



die ein häufiges Brechen der Teile einer mechanischen Übertragung zur Folge haben würde. Bei elektrischer Übertragung dagegen kann man durch Regelung des Motorstroms eine beliebig sanfte Wirkung erzielen, die jeden gewaltsamen Ruck in den Übertragungsteilen vermeidet. Zum Antrieb eines solchen Triebwagens, die jetzt schon auf vielen Eisenbahnlinien, unter anderem auch auf den preußisch-hessischen Staatsbahnen, zu finden sind, dient ein Fahrmotor genannter Elektromotor, und ein Explosionsmotor, der in einer mit ihm gekuppelten Dynamo den elektrischen Strom für den Fahrmotor erzeugt. Der Explosionsmotor läuft bei Stillstand und Fahrt des Wagens gleichmäßig weiter; die eigentliche Fahrregelung erfolgt im Fahrmotor, bzw. im elektrischen Stromkreis.

Nach einem Bericht der A.E.G.-Zeitung hat das Prinzip der benzol-elektrischen Triebwagen kürzlich beim Bau eines neuen Hofzuges für den Khediven von Ägypten eine interessante Anwendung erfahren. Der wagenbauliche Teil dieses Zuges stammt aus den Werkstätten der Metropolitan Carriage Wagon & Finance Co. Ltd. in Birmingham, während die Maschinen von der A.E.G. in Berlin geliefert wurden. Wie die beigefügte Abbildung zeigt, besteht der Zug aus zwei D-Zugwagen-artigen Salonwagen, die durch Faltenbalgübergang verbunden sind. Jeder dieser Wagen stellt ein Gefährt nach Art der preußisch-hessischen benzol-elektrischen Triebwagen dar. Am freien Ende jedes Wagens ist die Kraftmaschinenanlage untergebracht, am andren Ende, mit dem die beiden Wagen zusammenstoßen, befinden sich die Elektromotoren, die zu zweien in je einem zweiachsigen Drehgestell sitzen. Die Kraftanlage jedes Wagens ist ebenfalls in einem zweiachsigen Drehgestell untergebracht, das jedoch, genau wie bei den erwähnten Triebwagen, nicht fest, sondern durch eine dreifache Abfederung mit dem Untergestell des Wagens verbunden ist. Durch diese Einrichtung werden die Erschütterungen und Geräusche der Maschine gegen den Wagen abgedämpft. Der ganze Maschinensatz ruht ähnlich wie bei Automobilen in einem niedrigen Vorbau, der durch eine Schutzhaube abgedeckt ist. Klappt man diese Haube auf, so ist die Maschine von außen zugänglich. Der Explosionsmotor, der bei 700 Umdrehungen in der Minute 120 P.S. leistet, besitzt vier hintereinander liegende Zylinder und ist für Benzin oder Benzol eingerichtet. Das Anlassen des Motors wird durch Preßluft besorgt, die von einer eingebauten Luftpumpe erzeugt und in Vorratsbehältern aufgespeichert wird. Eine besondere Vorrichtung gestattet, die Umlaufzahl der Welle bei Stillstand auf ein Drittel zu reduzieren. Dies hat außer der Brennstoff-Ersparung den Zweck, die bei Stillstand besonders gut wahrnehmbaren Geräusche und Erschütterungen möglichst herabzumindern. Zur Ableitung der Auspuffgase dient ein schornsteinartiger Aufbau, der mit einem Schalldämpfer versehen ist. Interessant ist die Lagerung und Fortbewegung des Brennstoffs. Die Vorratsbehälter und Leitungen stehen nämlich unter dem Drucke eines nicht entzündlichen Gases (z. B. Kohlensäure), so daß jede Explosionsgefahr ausgeschlossen ist. Wie bereits gesagt wurde, besitzt jeder Wagen zwei Fahrmotoren, die je 80 P.S. leisten. Sie treiben die Achsen durch Zahnräder an. Zur Beleuchtung und für Hilfszwecke ist eine starke Akkumulatoren-Batterie eingebaut.

Die Doppelanordnung der gesamten Maschineneinrichtung bietet vor allem den Vorteil, daß ohne Umrangieren nach jeder Seite hin gefahren werden kann, und daß beim Versagen einer Maschinengruppe immer noch die andere zur Verfügung steht, die den Zug dann allein mit halber Geschwindigkeit befördern kann. Die normale Geschwindigkeit des Zuges beträgt 65 km in der Stunde; das Zuggewicht beläuft sich auf 100 Tonnen; der ganze Zug ist ungefähr 38 m lang. H. H.

Ein neuer Riesentunnel.

Die italienische Staatsbahnverwaltung plant den Bau eines neuen Riesentunnels von 19 km Länge, der den Apennin nördlich von Genua durchbrechen und eine günstigere Eisenbahnverbindung zwischen dieser Stadt und der Po-Ebene schaffen soll, so daß sich die Fahrtdauer der Schnellzüge Genua-Mailand von 3 auf 2 Stunden verkürzt. Um die Schwierigkeiten zu vermeiden, mit denen man beim Bau der älteren von Genua nach Norden führenden Strecken, der beiden Giovi-Linien, infolge des tonigen Gebirges zu kämpfen hatte, wird der neue Tunnel ein gekrümmtes Tracé erhalten, so daß er der ganzen Länge nach durch gutes Gestein führt. Die Bauzeit wird auf 8—10 Jahre geschätzt. H. G.

Sicherheits-Schraubenschlüssel.

Von Reg.-Baumstr. a. D. Ernst. Mit 10 Abbildungen.

Manchem meiner Leser mag es verwunderlich erscheinen, daß bei einem Schraubenschlüssel, einem der einfachsten Werkzeuge, noch von Sicherheit gesprochen wird. Und doch sind Sicherheitsmaßnahmen auch hier erforderlich, da selbst die so harmlos aussehenden Schraubenschlüssel Gefahren in



Abb. 1. Schutzring n. Schröder Abb 2. Mit dem Schröderschen Schutzring ausgerüsteter Schraubenschlüssel.

sich bergen, die, wie soviele Gefahren aus dem Reiche der Technik, speziell zu den Gefahren der Arbeit zu rechnen sind. Die bei der Benutzung eines Schraubenschlüssels bestehende Gefahr beruht hauptsächlich darin, daß der Schlüssel vom Mutterkopf abgleiten kann, vor allem, wenn er mit größerer Kraft betätigt wird. Abgesehen von Handverletzungen (Hautabschürfungen usw.) kommen durch derartiges plötzliches Nachgeben des Schlüssels vielfach Abstürze der die Schlüssel bedienenden Arbeiter

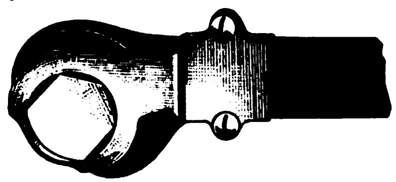


Abb. 3. Eine andere Befestigungsart des Schröderschen Schutzrings.

von Leitern oder Gerüsten vor. Noch gefährlicher kann das Abgleiten in der Nähe von in Betrieb befindlichen Maschinen werden, da der Arbeiter hier unmittelbar in das Getriebe hineinfallen kann. Außerdem können bei Arbeiten an Spannung führenden elektrischen Einrichtungen durch das Abrutschen von Schraubenschlüsseln Kurzschlüsse verursacht werden, die zu Verletzungen durch den entstehenden Lichtbogen Anlaß geben.

Die Ursache dieses gefährlichen Abgleitens ist wohl in allen Fällen in der Benutzung eines für die Schraubenmutter zu großen Schlüssels oder in

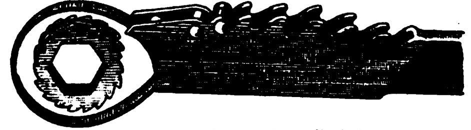


Abb. 4. Das Einsetzen einer Nuß in den Schraubenschlüssel „Rapid“.

der schlechten, d. h. abgenutzten Beschaffenheit des Schlüsselmauls, bezw. der Schlüsselkanten zu suchen. Das bei einem zu großen Schraubenschlüssel in Arbeiterkreisen übliche Hilfsmittel ist bekannt. Ein Stück Flacheisen oder ein sonst gerade zur Hand befindlicher flacher, nur ungefähr passend erscheinender Gegenstand muß die Lücke zwischen Mutterkante und Maulfläche ausfüllen. Wird dann der Schlüssel fest angezogen, so rutschen die zwischengeklemmten Stücke nur zu leicht heraus, und ein Abgleiten des ganzen Schlüssels ist die unvermeidliche Folge. Ferner werden durch unsachgemäße Behandlung, wozu auch die eben genannte Unsitte zu rechnen ist, die Kanten der Muttern und des Schlüsselmaules sehr schnell unscharf, sodaß der Schlüssel namentlich bei größerer Kraftanstrengung, worin übrigens eine Vergrößerung der Gefahr liegt, leicht zum Abrutschen gebracht wird.

In den letzten Jahren sind deshalb mehrere Schraubenschlüssel konstruiert worden, die den genannten Mängeln wirksam abhelfen sollen. Der Konstruktion dieser Sicherheitsschraubenschlüssel, wie man sie nennt, liegt durchweg der

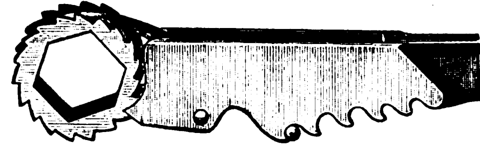


Abb. 5. „Rapid“-Schraubenschlüssel mit eingesetzter Nuß.

Gedanke zugrunde, die Schraubenmutter von soviel Seiten fest zu umfassen, daß der Schlüssel ohne Rückwärtsdrehen oder Abheben nicht von der Mutter gelöst werden, also in der Drehrichtung nicht abrutschen kann. Vier dieser Schraubenschlüssel sollen hier kurz beschrieben werden.

Die Schraubenschlüssel-Schutzvorrichtung der Maschinenfabrik A. Schröder besteht aus einem Blechring (Abb. 1), der, wie die Abbildung 2 zeigt, durch eine entsprechende Hülse oder durch eine einfache Klemmvorrichtung (vgl. Abb. 3) an jedem vorhandenen Schraubenschlüssel befestigt

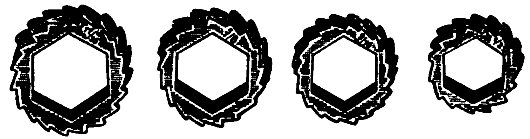


Abb. 6. Nüsse verschiedener Größe zum „Rapid“-Schraubenschlüssel.

werden kann. Wie die Abbildungen erkennen lassen, werden die offenen Seiten des Schlüsselmauls durch diesen Ring geschlossen, sodaß die Mutter von allen Seiten umfaßt wird. Zum Nachgreifen muß der Schlüssel allerdings jedesmal an der Mutter abgehoben und nach entsprechender Drehung wieder angesetzt werden. Diese geringe Unbequemlichkeit wird man aber gern in Kauf nehmen. Ein Vorteil dieser einfachen Vorrichtung ist, daß sie sich an jedem vorhandenen Schlüssel anbringen läßt und daß sie sehr wenig kostet; sie wird für alle gebräuchlichsten Schlüsselgrößen gebaut.

Eine andere Schlüsselkonstruktion wird von der Firma Theodor Boehm unter dem Namen „Patentschraubenschlüssel Rapid“ geliefert. Die-

ser Schlüssel (Abb. 4 und 5) besitzt für die Schraubenmuttern von verschiedenem Durchmesser entsprechend große, austauschbare Nüsse (Abb. 6), die die Mutter von allen Seiten umschließen, sodaß ein Abgleiten des Schlüssels oder eine Beschädigung der scharfen Kanten vermieden werden. Die

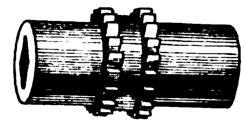


Abb. 7. Stecknuß zum „Rapid“-Schraubenschlüssel für tiefliegende Muttern.

Verbindung der Nuß mit dem Schlüssel wird, wie Abb. 4 zeigt, durch ein Stahlband erzielt, das sich bei entsprechender Drehung so fest um die Nuß herumlegt (vgl. Abb. 5), daß diese mit der Mutter gedreht wird. Das Stahlband legt sich so fest an, daß man mit größter Kraftanstrengung arbeiten kann. Dieser Schlüssel bleibt bis zur Beendigung der Arbeit auf der Mutter, da sich das Stahlband bei jeder Rückwärtsbewegung zum Zwecke des Nachgreifens sofort lockert, sodaß ein Drehen des Schlüsselgriffes mit dem Stahlband um die auf der Mutter festbleibende Nuß erfolgen kann. Sobald der Schlüssel wieder in der anderen Drehrichtung betätigt wird, legt sich das Stahlband wieder fest um die Nuß. Der Schlüssel arbeitet also gleichzeitig knarrend, wodurch ein schnelleres Arbeiten möglich wird. Zu jedem

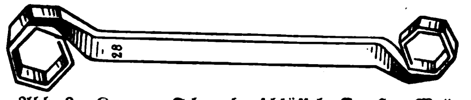


Abb. 8. Knarren-Schraubenschlüssel „Ce, Ha, We“.

Schlüssel werden mehrere für verschiedene Muttergrößen passende Nüsse geliefert, sodaß die Gebrauchsfähigkeit eines Schlüssels ziemlich groß ist. Der Schlüssel kann auch für tiefliegende, für den offenen Maulschlüssel schwer zu erreichende Muttern verwendet werden. In diesem Falle werden in den Schlüssel sog. tiefe Stecknüsse (Abb. 7) beliebiger Länge eingesetzt, die auch die Bearbeitung solcher Werkstücke ermöglichen, bei denen die Mutter unmittelbar auf großen Flächen aufliegt, sodaß bei gewöhnlichen Schlüsseln für die Hand, die den Schlüsselschaft umfassen muß, nicht genügend Bewegungsfreiheit vorhanden ist. Durch Einsetzen einer tiefen Stecknuß wird der Schlüssel soweit von der Fläche entfernt, daß die Hand sich bequem bewegen kann

Ein anderer, mir allerdings in der Praxis noch nicht bekannt gewordener Sicherheits-Schlüssel ist der Knarrenschraubenschlüssel „Ce Ha We“ der Maschinen- und Werkzeugfabrik C. Herm. Winterhoff. Wie Abb. 8 zeigt, ist der Schlüssel aus einem einzigen Stück Stahl geschmiedet und umfaßt gleichfalls alle Seiten der Mutter. Da das zum Schlüsselmaul zusammengerollte Stahlband federnd wirkt, legen sich beim Anziehen in entsprechender Richtung alle Flächen des Maules umso fester um die Mutter, je größer die aufgewendete Kraft wird. Ein Abheben des Schlüssels zum Nachgreifen ist nicht erforderlich, da er bei rückwärtiger Bewegung rutschend mitgreift, indem er sich infolge der Federung aufrollt. Das allseitige Umfassen der Mutter und das feste Anliegen bieten auch hier eine gute Gewähr gegen Beschädigung und Abrutschen.

Eine eigenartige Konstruktion, die sich in der Praxis ebenfalls gut bewährt haben soll, ist schließlich der in Abb. 9 und 10 dargestellte Sicher-

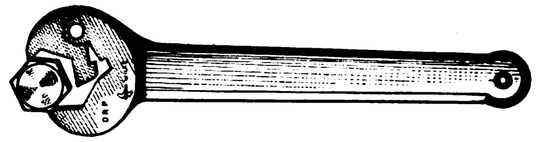


Abb. 9. Der Sicherheitsschlüssel (System Wilke) beim Erfassen der Mutter.

heits- und Knarrenschlüssel der Werkzeugfabrik H. Wilke u. Co. Wie die Abbildungen zeigen, ist ein Teil des Schlüsselmauls um einen Bolzen ausschwenkbar angeordnet. Das bewegliche Stück weicht beim Aufstecken auf die Mutter aus (Abb. 9), sitzt jedoch beim Anziehen fest. Die Mutter ist dann, wie Abb. 10 zeigt, von 5 Seiten umschlossen, sodaß ein Abrutschen des Schlüssels in der Drehrichtung nicht stattfinden kann. Ein Abheben des Schlüssels zum Nachgreifen ist auch hier nicht nötig. Der bewegliche Teil des Maules gibt viel-

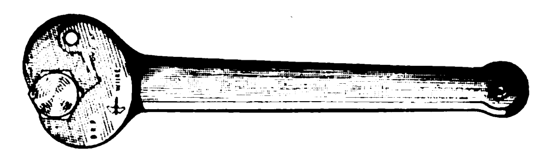


Abb. 10. Der Sicherheitsschlüssel (System Wilke) hält die Mutter von 5 Seiten umfaßt.

mehr bei jeder Rückwärtsbewegung soweit nach, daß der Schlüssel ein entsprechendes Stück um die Mutter gedreht werden kann. Beim Anziehen schließt der bewegliche Teil wieder selbsttätig, sodaß also auch mit diesem Schlüssel ein knarrenartiges Arbeiten möglich ist.

Zur Neugestaltung des Patent- u. Gebrauchsmustergesetzes.

Von Rechtsanwalt **Dr. Ludw. Wertheimer.** (Schluß v. S. 19.)

I.

IV.

Mit zu den wichtigsten Neuerungen, die der Entwurf vorschlägt, gehört die Vereinfachung der Organisation des Patentamts und des Erteilungsverfahrens. Die Prüfung der Anmeldung auf einem bestimmten Gebiet der Technik einschließlich der Entscheidung über Einsprüche und über die Erteilung der Patente soll fortan in erster Instanz einem Einzelprüfer (Prüfungsstelle für Patentanmeldungen) obliegen.

Von dieser Bestimmung erhoffen die Verfasser des Entwurfs neben einer außerordentlichen Vereinfachung des Geschäftsgangs eine straffe und gesammelte Art der Prüfung und eine starke Beschleunigung des Verfahrens, sowie eine große Ersparung an Arbeitskräften. Neben dem Einzelprüfer sollen Patentabteilungen für sonstige Angelegenheiten des Patentwesens gebildet werden, so z. B. für die Eintragungen und Löschungen in der Patentrolle. Für Nichtigkeits- und Zurücknahmeklagen, sowie auch für die Anträge auf die Erteilung von Zwangslizenzen sollen Nichtigkeitssenate errichtet werden; auch besondere Beschwerdesenate sind vorgesehen (§§ 20, 21). Dazu soll noch, um die Einheitlichkeit der Rechtsprechung und die Gleichmäßigkeit der vom Patentamt zu beobachtenden Grundsätze zu verbürgen, ein „Großer Senat" kommen, dessen — in der betr. Sache bindende — Entscheidung einzuholen ist, wenn ein Beschwerdesenat in einer grundsätzlichen Frage von der Entscheidung eines anderen Beschwerdesenats oder des Großen Senats abweichen will. Für Fälle außerordentlichen Bedarfs, z. B. plötzliche starke Inanspruchnahme des Patentamts auf einzelnen technischen Gebieten, soll der Reichskanzler Personen, die die für die Mitglieder des Patentamts erforderliche Vorbildung besitzen, für bestimmte Zeit oder die Dauer des Bedürfnisses mit der Wahrnehmung der Verrichtungen eines Mitgliedes des Patentamts beauftragen können. Die Bestellung solcher außerordentlichen Mitglieder des Patentamts ist während der vorgesehenen Zeit unwiderruflich.

Die Mißstände, die bisher sich daraus ergeben haben, daß über die Einlegung von Beschwerden Bestimmungen nicht existieren, will man dadurch beseitigen, daß Schriftlichkeit und — regelmäßig — die Einhaltung einer Notfrist von einem Monat für die Einlegung der Beschwerde vorgeschrieben werden sollen. (§ 24.) Die Beschwerdegebühr soll auf M 50 erhöht werden. Im Einspruchsverfahren soll die Beschwerde an den aus fünf Mitgliedern bestehenden Beschwerdesenat gehen. Die Beschwerde des Anmelders gegen die Zurückweisung seiner Patentanmeldung geht zunächst an einen nur drei Mitglieder umfassenden Teil des Beschwerdesenats. Entscheidet dieser Teilsenat zu seinen Ungunsten, so kann der Anmelder schriftlich eine Entscheidung des Vollsenats verlangen, die — auf besonderen Antrag — nur auf Grund mündlicher Verhandlung gefällt werden kann. (§§ 35, 36.)

V.

Die Geheimhaltung militärischer Patente soll einen erhöhten Schutz erfahren. Um zu vermeiden, daß von privater Seite die gleiche Erfindung später zur Anmeldung gelangt und das Patentamt hierdurch genötigt wird, dem zweiten Anmelder zu eröffnen, daß und in welchem Umfange ein Geheimpatent besteht, soll künftighin die Reichsverwaltung in der Lage sein, sich, statt ein Geheimpatent zu erwerben, einen nur vorläufigen Schutz zu sichern, dessen Wirkung als Ausschließungsrecht der eines Patents gleichkommen soll; durch Gebührenzahlung kann er eben so lange wie ein Patent aufrecht erhalten werden; er kann aber einem späteren Anmelder vorenthalten werden, ohne daß diesem hieraus ein Nachteil erwächst. Das Patentamt soll nämlich von einer nachträglichen identischen Anmeldung die Militär- oder Marineverwaltung benachrichtigen. Diese muß sich dann schlüssig machen, ob sie ihre Anmeldung und ihr Schutzrecht unbedingt geheim gehalten wissen und dafür das Recht selbst aufgeben will, oder ob dem späteren Anmelder das Patent auf Grund der ihm bekannt zu gebenden Reichsanmeldung versagt werden soll. (§ 32.)

VI.

Die rechtswirksame Einlegung eines Einspruchs soll von der fristgemäßen Zahlung einer Verfahrensgebühr von M 20 abhängig sein. Auch soll das Patentamt nach freiem Ermessen den Beteiligten die Kosten des Einspruchsverfahrens aufbürden können, eine Bestimmung, die vielleicht von dem oft beklagten leichtfertigen oder böswilligen Erheben von Einsprüchen abhalten wird.

VII.

Für das Nichtigkeitsverfahren werden folgende Änderungen vorgeschlagen. Bisher war die auf mangelnde Neuheit oder unzureichende Erfindungsqualität gestützte Nichtigkeitsklage nur innerhalb einer Frist von fünf Jahren, vom Tage der über die Erteilung des Patents erfolgten Bekanntmachung ab, zulässig. Künftighin soll eine Nichtigkeitserklärung nach Ablauf der gleichen Frist nur dann ausgeschlossen sein, wenn der Patentinhaber die geschützte Erfindung vor Erhebung der Nichtigkeitsklage offenkundig ausgeführt hat. (§ 37.) Die Nichtigkeitsgebühr soll auf M 100 erhöht und für die Berufungsinstanz eine neue Gebühr von M 300 eingeführt werden. (§§ 38, 42.)

VIII.

Zu großen Unbilligkeiten führte es bisher, daß eine Wiedereinsetzung in den vorigen Stand gegen die Versäumung von Fristen im patentamtlichen Verfahren nicht möglich war. Hier will der Entwurf eine Änderung eintreten lassen, so daß derjenige, der durch Naturereignisse oder andere unabwendbare Zufälle verhindert war, eine Verfahrens-Notfrist einzuhalten, die Folgen dieser Versäumung beseitigen kann. (§ 43.) Für die Fristen zur Zahlung von Jahresgebühren, denen eine andere rechtliche und wirtschaftliche Bedeutung zukommt und an deren Einhaltung das Patentamt auch erinnert, wird dieser Rechtsbehelf nicht gewährt werden.

IX.

Ein ausgiebiger Schutz der Patente soll dadurch herbeigeführt werden, daß der Patentverletzer gemäß den Vorschriften des bürgerlichen Rechtes über die Herausgabe einer ungerechtfertigten Bereicherung, die Nutzungen dem Patentinhaber unter allen Umständen von dem Zeitpunkte an herauszugeben hat, in dem die Patentverletzungsklage usw. gegen ihn rechtshängig geworden ist. Die Schadenersatzpflicht des Verletzers soll künftighin auch schon bei fahrlässiger, nicht wie bisher erst bei grobfahrlässiger Verletzung eintreten. (§ 47.)

X.

Die Rechtsprechung der ordentlichen Gerichte in Patentstreitigkeiten will man durch folgende Maßnahme sachgemäßer und einheitlicher gestal-

ten. Die Landesjustizverwaltungen sollen ermächtigt werden, für den Bezirk eines oder mehrerer Land- oder Oberlandesgerichte ein Landgericht als Gericht für erfinderrechtliche Streitigkeiten zu bezeichnen, bei dem dann alle vor die Landgerichte des durch die Anordnung bestimmten Bezirkes gehörenden Klagen erhoben werden können, durch die ein Anspruch, der im Patentgesetz seine Grundlage findet, geltend gemacht wird. (§ 49.)

XI.

Zur Verstärkung des Patentschutzes und zur Steigerung des Wertes der Patente sollen künftighin bei vorsätzlicher Patentverletzung nicht nur entweder Gefängnis- oder Geldstrafe, sondern nebeneinander beide Strafarten zugelassen werden; der Höchstbetrag der Buße soll auf M 20000 erhöht werden. (§§ 51, 52.) Die Strafvorschrift wegen Patentanmaßung soll in Wegfall kommen, da sie infolge der Bestimmungen des Gesetzes gegen den unlauteren Wettbewerb vom 7. Juni 1909 als überflüssig erscheint.

B. Gebrauchsmusterschutz-Gesetz.

Die vorgesehenen Neuerungen für Gebrauchsmuster schließen sich, wie sich dies aus der Wesensgleichheit des Patent- und Gebrauchsmusterschutzes ohne weiteres ergibt, eng an die für das Patentgesetz vorgeschlagenen neuen Bestimmungen an, so z. B. hinsichtlich der Wahrung der Erfinderehre, des Schutzes der Angestelltenerfindung, der gesetzlichen Anerkennung eines Vorbenutzungsrechts usw.

Im materiellen Gebrauchsmusterrecht sollen mehrere Streitfragen, die sich auf dem Boden des bisherigen Rechtes entwickelt haben, durch besondere Vorschriften ihre Lösung finden, so z. B. daß Nahrungs-, Genuß- und Arzneimittel, wie auch Modelle, deren Verwertung den Gesetzen oder den guten Sitten zuwiderlaufen würde, nicht schutzfähig sein sollen. (§ 1.) Ein Vorbenutzungsrecht soll im gleichen Umfange wie im Patentrecht anerkannt werden. Um dem Bedürfnis gerecht zu werden, Gebrauchsmuster, die von nachhaltiger Bedeutung für die Technik sind, oder deren wirtschaftliche Verwertbarkeit noch nicht erschöpft ist, einen ausgedehnteren Schutz zu verleihen, wird vorgeschlagen, die Dauer des Gebrauchsmusterschutzes zu verlängern. Sie soll insgesamt zehn Jahre betragen. Die Verlängerung hat in zwei Zeitabschnitten (drittes und sechstes Jahr) stattzufinden. Die Ausdehnung des Schutzes auf das 6. bis 10. Jahr soll von der Zahlung einer weiteren Gebühr von M 150 abhängig gemacht werden. (§ 8.) Die Bedeutung der Gebrauchsmuster als „Patent des kleinen Mannes" wird hierdurch zweifellos gesteigert werden.

Die Wirkung des Gebrauchsmusterschutzrechts soll auch davon abhängig gemacht werden, daß das Muster noch nicht auf Grund einer früheren Anmeldung eingetragen ist. Hierdurch wird im Gegensatz zu dem bisherigen Rechte der Erstberechtigte auch dagegen gesichert werden, daß ihn der Inhaber eines jüngeren, noch eingetragenen Gebrauchsmusters nach Ablauf der Schutzfrist an der Ausführung seines erloschenen Musters hindert. (§ 4.)

Die bisher vom Patentamt zugelassene Eventual-Anmeldung eines Gebrauchsmusters soll eine gesetzliche Regelung dahin erfahren, daß, wenn der Anmelder für das Modell ein Patent nachgesucht hat oder nachsuchen will, er beantragen kann, das Modell in die Gebrauchsmusterrolle nicht einzutragen, bevor die Patentanmeldung erledigt ist. Der Entwurf führt hierfür die besondere Bezeichnung „Nebenanmeldung" ein. (§ 11.)

Die patentamtliche Prüfung in Gebrauchsmustersachen soll auch künftig rein formal bleiben. Jedoch werden einige Ausnahmen statuiert, nämlich: Die „Gebrauchsmusterstelle" soll in eine Prüfung daraufhin eintreten, ob der Gegenstand ein Modell im Sinne des Gesetzes darstellt, ob die Verwendung des Modells nicht den Gesetzen oder den guten Sitten widersprechen würde, oder ob es Nahrungs- und Genuß- oder Arzneimittel zum Gegenstand hat. (§ 12.)

Bei Zurückweisung einer Anmeldung sowie bei Ablehnung eines Antrags, der eine Eintragung oder Löschung in die Gebrauchsmusterrolle bezweckt, soll dem Anmelder resp. dem Antragsteller zur Sicherung seiner Rechtsansprüche eine Beschwerdemöglichkeit zugestanden werden. (§ 13.) Die Eintragung der Verlängerung der Schutzfrist in die Gebrauchsmusterrolle soll in Wegfall kommen, da infolge neu einzuführender Bestimmungen aus der Nichtlöschung des Musters in der Rolle ohne weiteres die Tatsache ersichtlich ist, daß es ordnungsgemäß verlängert wurde. (§ 17.)

Weil derjenige, der ein Patent verletzt, immer ein staatlich gewährleistetes Recht beeinträchtigt, hingegen bei Gebrauchsmusterverletzungen die Schutzfähigkeit des Musters erst im Prozesse festgestellt werden muß, soll bei diesen ein Bereicherungsanspruch nicht gewährt werden.

Für den Tatbestand der Gebrauchsmusterverletzungen soll wie bei Patentvergehen der Begriff der groben Fahrlässigkeit durch den der Fahrlässigkeit ersetzt, auch die Häufung von Gefängnis- und Geldstrafe zugelassen und der Höchstbetrag der Buße erhöht werden.

Für Gebrauchsmusterstreitigkeiten sollen die Justizverwaltungen ebenfalls die Zuständigkeit bestimmter Gerichte einführen können. (§§ 16—20.)

* * *

Aus den vorstehenden Darlegungen ergibt sich, daß die besprochenen Gesetzesentwürfe nicht ein bloßes In-Bewegung-Setzen der Klinke der Gesetzgebung bezwecken; sie enthalten vielmehr tief eingreifende, grundsätzliche Änderungsvorschläge, die von allen Schichten der Industrie sorgfältig zu prüfen sein werden. Ihre große Bedeutung wird am besten durch einige Worte illustriert, die sich in der dem Frankfurter Kongreß des Deutschen Vereins zum Schutze des gewerblichen Eigentums (1900) seitens seines Ausschusses überreichten Denkschrift über die Reform des Patentgesetzes finden: Die deutsche Industrie hat ihr Aufblühen zum größten Teile dem Patentgesetz zu verdanken. Es wird daher auch unsere Aufgabe sein, die in Aussicht genommenen Änderungen in einem zweiten Artikel kritisch zu beleuchten.

Elektrokardiographie.

Die elektrischen Kräfte des Herzens im Dienste der Medizin.

Von **Hanns Günther**. **Mit 9 Abbildungen.**

Jene bedeutungsvolle Stunde am Ausgang des 18. Jahrhunderts, in der der Bologneser Galvani zum ersten Male die Schenkel eines enthäuteten Frosches unter der

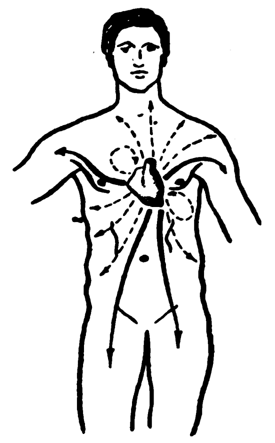


Abb 1. Schema der Herzlage im menschlichen Körper und der Ableitungsmöglichkeiten der Herzströme von den verschiedenen Körperteilen. (Nach Nicolai und Kraus.)

Wirkung elektrischer Kräfte zucken sah, ist nicht nur die Geburtsstunde der modernen Elektrotechnik, sondern auch die der Elektromedizin geworden, die heute in ihrer Art auf ebenso hoher Stufe steht, als jene, wenn man auch ihre bewundernswerten Errungenschaften in Laienkreisen nicht so gut kennt. Die Entdeckung Galvanis hat nämlich nicht nur den Erfolg gehabt, Volta zu jenen Studien anzuregen, aus denen in späteren Tagen seine berühmte Tassenbatterie entsprang, die die Quelle des ersten elektrischen Stromes war, sie führte auch zu einem lebhaften Streit über die im Froschschenkel wirksamen Kräfte, in dessen Verlauf Galvani die Grundlagen unserer Kenntnisse von der Elektrizitäts-Erzeugung lebender Organismen schuf, die von Du Bois-Reymond, L. Hermann und zahlreichen anderen Forschern ausgebaut und erweitert wurden. Heute wissen wir, daß jeder Lebensvorgang mit der Erzeugung elektrischer Ströme verbunden ist, denn ob wir unsere Meßinstrumente mit dem sich zusammenziehenden Muskel, dem die Erregung leitenden Nervenstrang, der ihren Saft absondernden Drüse, dem belichteten Auge oder der arbeitenden Pflanzenzelle verbinden, überall zeigen sie durch ihren Ausschlag elektrische Ströme an, die uns z. T. durch ihre Stärke überraschen.[1]) Diese Tatsache hatte lange Zeit hindurch nur theoretischen Wert, bis sich vor einigen Jahren die Heilkunst ihrer bemächtigte, um darauf eine neue Methode zur Ermittelung von Herzkrankheiten zu gründen, die inzwischen mit Hilfe der Technik zu hoher Vollendung gebracht worden ist. Von diesem Verfahren, der Elektrokardiographie [kardio (griech.) = Herz; graphein (griech.) = schreiben], möchte ich hier ein wenig erzählen.

Kurz gesagt ist die Elektrokardiographie eine Methode zur Aufzeichnung der Herzbewegung durch die elektrischen Ströme, die der pulsierende Herzmuskel erzeugt, wenn er sich zusammenzieht. Dieses Zusammenziehen erfolgt nämlich nicht in der ganzen Muskelmasse auf einmal, sondern in ihren einzelnen Teilen zu verschiedenen Zeiten. Zuerst zieht sich die Herzbasis zusammen, der Teil, in dem sich die beiden Vorhöfe befinden; nach einer kleinen Pause folgt die Kontraktion der Spitze mit den beiden Herzkammern; dann tritt wieder

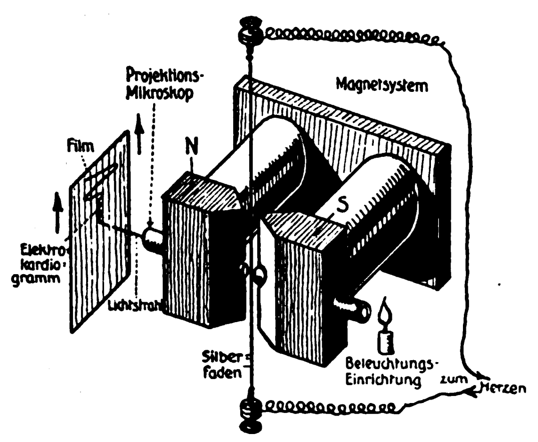


Abb. 2. Schema des Einthovenschen Saitengalvanometers und seiner Verwendung zum Aufzeichnen von Herzströmen.

[1]) Die Ursache der bioelektrischen Ströme liegt darin, daß jede lebende Zelle, vom physikalischen Standpunkt aus gesehen, ein Flüssigkeitströpfchen ist, in dem sich, solange die Zelle arbeitet, fortgesetzt zahlreiche chemische Umsetzungen nebeneinander vollziehen. In einem solchen Flüssigkeitssystem aber kommt durch bestimmte, experimentell nachgewiesene Prozesse ein elektrischer Strom zustande, sobald jene Umsetzungen verschieden geartet sind. Das ist in arbeitenden Zellen nahezu immer der Fall.

eine Pause ein, die jedoch kürzer als die erste ist, worauf sich der mittlere Teil der Herzkammern nochmals allein zusammenzieht. Jetzt folgt ein Augenblick der Ruhe des ganzen Herzens, und darauf beginnen die Bewegungen mit der Vorhofkontraktion von Neuem. Einem

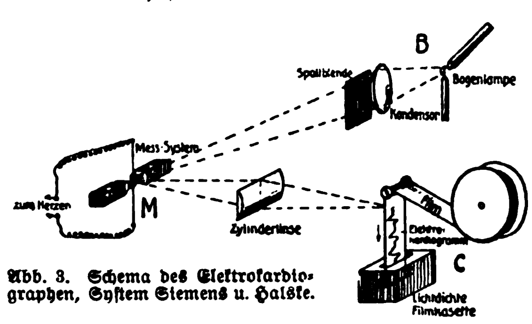


Abb. 3. Schema des Elektrokardiographen, System Siemens u. Halske.

zusammengezogenen Teil des Herzmuskels steht also stets ein nicht-kontrahiertes Gebiet gegenüber. Da aber jede Muskelkontraktion mit der Entstehung einer elektrischen Spannung verbunden ist, die im ruhenden Muskel fehlt, besteht im schlagenden Herzen zwischen den jeweils zusammengezogenen und den ruhenden Teilen ein Spannungsunterschied, der einen elektrischen Strom erzeugt, sobald die kontrahierte Stelle mit der ruhenden leitend verbunden ist. Wie dieser Spannungs-Ausgleich im Organismus erfolgt, interessiert uns hier nicht. Für uns kommt nur die Frage in Betracht, ob es möglich ist, das Herz so in einen elektrischen Stromkreis einzuschalten, daß die entstehenden Spannungs-Unterschiede sich durch diesen Stromkreis hindurch ausgleichen. In diesem Falle könnte man ein elektrisches Meßinstrument in den Stromkreis bringen, durch dessen Ausschläge sich die Herzströme messen ließen.

Diese Möglichkeit besteht nun allerdings, denn der menschliche Körper leitet die Elektrizität, sodaß wir die im Herzen entstehenden elektrischen Spannungen außen am Körper abnehmen können. Da das Herz jedoch, wie Abb. 1 zeigt, nach links von der Mittelebene des Körpers liegt, und seine Längsachse schräg zur Körper-Längsachse steht, verteilen sich die Herzströme nicht in allen Körperteilen gleichmäßig, sondern vorzugsweise zu den Armen und Füßen hin. Es ist genau so, als ob die Arme und Füße direkt an die beiden Herzhälften angeschlossene Leitungsdrähte wären, so daß wir unser Meßinstrument nur zwischen die Extremitäten der rechten und die der linken Hälfte des Körpers zu schalten brauchen, um die elektrischen Ströme des Herzens abnehmen zu können.

Das sind in großen Zügen die physiologischen Tatsachen, auf denen die Elektrokardiographie beruht. Nun wollen wir uns die technische Seite der Sache ansehen, die Apparate, die uns die Aufzeichnung der Herzströme und ihre Ableitung gestatten. Mit den bekannten elektrischen Meßinstrumenten, die auf der Ablenkung einer Magnetnadel durch den elektrischen Strom, auf dessen Wärmewirkung, auf elektrochemischen Prozessen usw. beruhen, ist hier nichts anzufangen. Sie sind zu plump für die Unterschiede, die es hier zu verzeichnen gilt, denn die Aktionsströme des Herzens sind sehr schwach und verlaufen sehr schnell. Die Technik mußte deshalb eigene Instrumente für bio-elektrische Messungen bauen, deren vollkommenste Form bis vor kurzem das Saitengalvanometer Einthovens war, dessen Prinzip wir in Abb. 2 dargestellt sehen. Darnach besteht das Saitengalvanometer aus einem feinen Silber- oder Platindraht, der wie eine Violinsaite zwischen den Polen eines starken Magnetsystems ausgespannt ist. Wird dieser Draht von einem elektrischen Strom durchflossen, so wird er durch das Magnetsystem aus seiner Ruhelage herausgebogen, und zwar umso stärker, je stärker

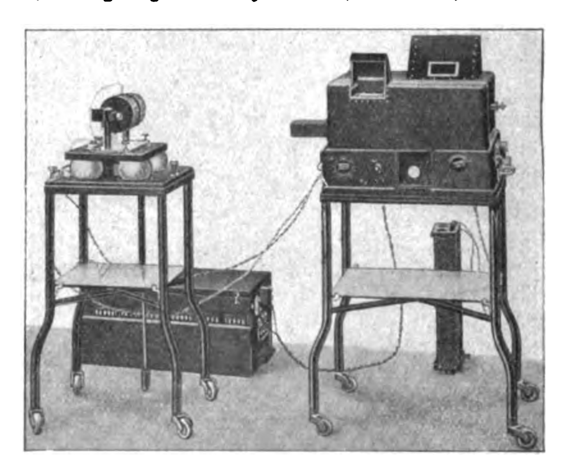


Abb. 4. Schaubild des Elektrokardiographen, System Siemens und Halske; links das Meßsystem, rechts der Aufnahmeapparat.

der ihn durchfließende Strom ist. Beleuchtet man den Faden gleichzeitig von der einen Seite und bringt man gegenüber ein Mikroskop an, das ein vergrößertes Bild des Fadens auf eine Mattscheibe projiziert, so rufen die Fadenbewegungen auf dieser Scheibe Schattenbilder hervor, die sich sowohl direkt beobachten, als auch auf photographischem Wege festhalten lassen. Diese Schattenbilder entsprechen genau den Schwankungen des die Saite durchflie-

ßenden Stromes. Schickt man also die Ströme des Herzens durch den Apparat, so zeichnet er diese Ströme und ihre Schwankungen auf: Er liefert ein genaues Bild der Herzbewegung, ein Elektrokardiogramm.

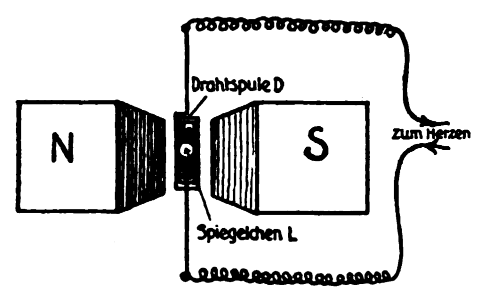


Abb. 5. Die von den Herzströmen durchflossene Drahtspule mit ihrem Spiegel zwischen den Polen des Magnetsystems.

Mit dem Einthovenschen Saitengalvanometer sind die bis jetzt vorliegenden Ergebnisse der Elektrokardiographie fast sämtlich gewonnen worden. Trotz seiner Vollkommenheit weist der Apparat aber noch einige Mängel oder besser gesagt Unbequemlichkeiten auf, die seine Brauchbarkeit für den praktischen Arzt und den vielbeschäftigten Kliniker einigermaßen beeinträchtigen. So ist die Optik nicht leicht zu handhaben, auch bringt die Erzielung der richtigen Saitenspannung, die auf das Ergebnis von großem Einfluß ist, manche Schwierigkeiten mit sich Diese Umstände veranlaßten Siemens & Halske in Berlin, die gespannte Saite durch eine zwischen zwei äußerst dünnen Drähtchen befestigte leichte Drahtspule zu ersetzen, die ein aufgekittetes Spiegelchen trägt. Der auf dieser Galvanometer-Konstruktion, — einem Spiegelgalvanometer, wie es in gröberer Form für feine physikalische Untersuchungen schon länger benutzt wird, — aufgebaute Elektrokardiograph ist in Abb. 3 schematisch, in Abb. 4 im Bilde dargestellt. Den Bau des Meßsystems verdeutlicht uns Abb. 5. Zwischen den Polen eines starken Magneten (in der Praxis wird stets ein großer Elektromagnet verwendet) hängt eine winzige Drahtspule D. Schickt man durch diese Drahtspule einen elektrischen Strom, so wird sie je nach dessen Richtung nach der einen oder anderen Seite, und je nach seiner Stärke mehr oder weniger stark abgelenkt, d. h. sie dreht sich mehr oder weniger weit um ihre Achse. Sendet man die Herzströme durch die Spule hindurch, so gibt sie deren Schwankungen in ihrer Bewegung wieder. Die durch die schwachen Ströme des schlagenden Herzens erzeugte Drehbewegung ist aber so gering, daß sie unser Auge nicht wahrzunehmen vermag. Deshalb bedarf das geschilderte Prinzip noch einer Ergänzung, die die schwache Bewegung deutlich sichtbar macht. Diesen wichtigen Dienst leistet das auf die Spule gekittete Spiegelchen L, das allen Spulenbewegungen getreulich folgt. Läßt man einen feinen Lichtstrahl auf den Spiegel fallen, so wirft er diesen Strahl zurück und zeigt durch dessen Bewegung die Drehung der stromdurchflossenen Spule an. Es ist genau so, als ob die Spule einen großen Zeiger trüge; die Spitze eines solchen Zeigers würde um mehrere Meter ausschlagen, wenn sich das andere Ende um tausendstel Millimeter verschöbe. Da ein wirklicher Zeiger die Spule jedoch zu stark belasten würde, nimmt man das Licht zu Hilfe, dessen gewichtslose Strahlen die gleichen Dienste tun.

Nach dieser Erläuterung wird uns Abb. 3 völlig verständlich sein. Bei B sehen wir die Lichtquelle, eine Bogenlampe, deren Licht



Abb. 6. Die Ableitung der Herzströme von den Armen und Beinen mit Hilfe des Vierzellenbades; in den Wannen die Elektroden, von denen Verbindungsdrähte zum Meßsystem des Elektrokardiographen gehen.

durch einen Kondensor (Sammellinse) zu einem Bündel gesammelt wird, aus dem die hinter dem Kondensor sichtbare, spaltförmige Blende einen schmalen, hohen Lichtstreifen herausschneidet, der auf den Spiegel des Meßsystems M fällt und von ihm zurückgeworfen

wird. Der zurückgeworfene Strahl geht durch eine Zylinderlinse, die ihn zu einem scharfen und äußerst grellen Lichtpunkt zusammenzieht, der die Spiegelbewegungen in Form einer zusammenhängenden Lichtkurve auf dem sich langsam abrollenden Filmband C niederschreibt, das diese Kurve, das Elektrokardiogramm, nach dem Entwickeln als scharf begrenzte tiefschwarze Linie auf weißem Grunde zeigt (vergl. Abb. 7).

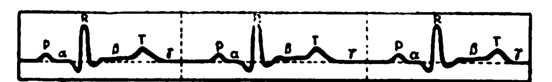


Abb. 7. Normalform des menschlichen Elektrokardiogramms schematisch. (Nach Einthoven.)

Die Verbindung des Meßsystems mit dem Herzen, dessen Ströme abgeleitet werden sollen, kann auf verschiedene Weise erfolgen, z. B. durch ein sog. Vierzellenbad, vier große, gläserne mit Wasser gefüllte Wannen, in die die zu untersuchende Person nach Abb. 6 Arme und Beine hineinsteckt. Von diesen Wannen gehen Verbindungsdrähte zur Galvanometerspule, sodaß die Herzströme über die Extremitäten und das leitend gemachte Wasser in die Spule eintreten. Die Länge der Verbindungsdrähte zwischen Wannen und Meßinstrument ist für die Untersuchung ohne Bedeutung. Es ist also durchaus nicht notwendig, daß sich der Patient im gleichen Raume befindet, wie der Elektrokardiograph. Er kann ebensogut in einem andern Zimmer oder gar in einem ganz andern Hause in seine Wanne steigen; der Apparat zeichnet die Herzkurve auch dann. Den Beweis dafür hat schon Einthoven angetreten, als er sein Laboratorium in Leyden durch eine elektrische Leitung mit einem 2 km entfernten Krankenhause verband, um durch diese Leitung Elektrokardiogramme der Kranken aufzunehmen. Diese Ergänzungsmethode, die man als Telekardiographie (Fernkardiographie) bezeichnet, gestattet wirkliche Distanz-Diagnosen zu stellen, die allerdings sicherer sind, als die Ferndiagnosen auf Grund von Briefen, zu denen sich spekulative Heilkünstler manchmal erbieten.

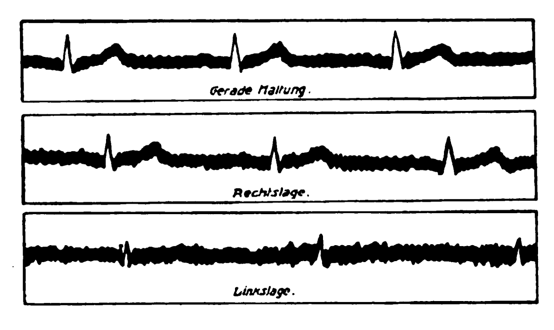


Abb. 8. Der Einfluß der Körperlage auf die Herztätigkeit, sichtbar gemacht durch das Elektrokardiogramm. (Nach Nicolai und Kraus.)

Damit sind wir auf die Frage nach dem praktischen Wert des neuen Verfahrens gekommen. Was fängt der Arzt mit der zackigen Kurve an, die ihm das Herz des Patienten auf den Film zeichnet? Sehen wir uns das Kardiogramm in Abb. 6 näher an, so finden wir, daß es sich aus regelmäßig wiederkehrenden Zackengruppen zusammensetzt; je eine geschlossene Gruppe entspricht einer vollständigen Kontraktion des Herzens, einer sog. Herzsystole. Innerhalb jeder Gruppe sehen wir drei verschieden große Zacken P, R und T und drei annähernd wagerecht verlaufende Strecken α, β und γ. Die Zacken entsprechen stärkeren oder schwächeren Stromstößen, also stärkerer oder schwächerer Muskelkontraktion, die wagerechten Strecken deuten Ruhepausen, also Stromlosigkeit, an. Erinnern wir uns dabei der Eingangs erwähnten Tatsache, daß sich die Kontraktion des Herzmuskels in einem ganz bestimmten Rhythmus vollzieht, so wird uns die Deutung des Gruppenbildes sofort gelingen. Die erste Zacke P entspricht der Zusammenziehung der Herzbasis mit den Vorhöfen, die darauf folgende wagerechte Strecke α der Ruhepause, die der Kontraktion der Herzspitze mit den beiden Kammern vorausgeht. Diese Kontraktion erzeugt die große Zacke R. Die Horizontalstrecke β verdeutlicht die zweite Pause, der die der Zacke T entsprechende Kontraktion des mittleren Teiles der Herzkammern folgt, worauf nach einer durch die wagerechte Strecke γ angezeigten längeren Pause, in der das ganze Herz

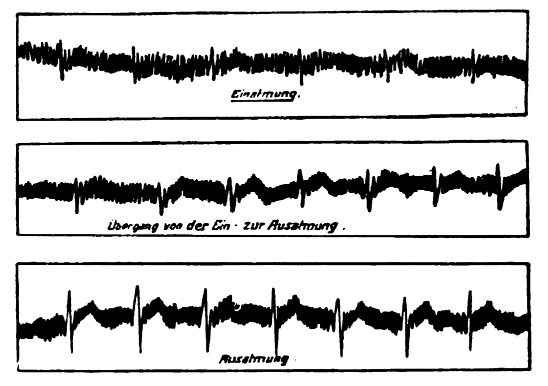


Abb. 9. Der Einfluß der Atmung auf die Herztätigkeit, sichtbar gemacht durch das Elektrokardiogramm. (Nach Nicolai und Kraus.)

ruht, wieder die Vorhofkontraktion einsetzt, mit der ein neuer Herzschlag beginnt.

Dieses Normal-Elektrokardiogramm, wenn wir so sagen wollen,[2]) entspricht aber nur der normalen Herztätigkeit eines gesunden Menschen, während eine Erkrankung des Herzens oder die Erkrankung eines andern Organs, die das Herz in Mitleidenschaft zieht, ja schon eine heftige Körperanstrengung oder ein Wechsel der Atembewegungen, auch eine Änderung der Herztätigkeit mit sich bringt, die im Elektrokardiogramm genau zum Ausdruck kommt. Darin liegt der hohe Wert der neuen Methode für die medizinische Praxis, für die sie vor allem von Nicolai und Kraus ausgebildet worden ist. Das Elektrokardiogramm zeigt dem Arzt durch seine Gestaltung, ob das Herz des Patienten gesund ist, oder was ihm fehlt. Sind beispielsweise die Zacken P und T sehr niedrig, so leidet die betr. Person an Herzschwäche; steigt die Zacke R unter die durch die Strecken α, β und γ bezeichnete wagerechte Hauptlinie der Kurve hinunter, so ist Herzneurose vorhanden; ist die Zacke T nach unten gerichtet, so hat man es mit Arteriosklerose zu tun. Bei einem Wechsel der physiologischen Bedingungen, beispielsweise bei einem Übergehen aus gerader Haltung in Rechts- oder Linkslage, verändert sich die Kurve in der durch Abb. 8 verdeutlichten Weise. Beim Atmen tritt der in Abb. 9 dargestellte Wechsel ein.

[2]) Ein Normal-Elektrokardiogramm im eigentlichen Sinne des Wortes gibt es nicht, da jeder Mensch ein ihm allein eigentümliches Elektrokardiogramm besitzt.

Das Elektrokardiogramm spricht also für den Kundigen eine beredete Sprache, denn in ihm zeichnet das Herz, unser wichtigstes Organ, seine und seines Körpers Geschichte selber auf. Die Elektrokardiographie ist daher ein Mittel, das uns wie kaum ein zweites das Innere der Natur erschließt. Physiologie und Technik haben den gleichen Anteil an ihrer Entwickelung gehabt. Sie ist in Wahrheit ein Kind der Vereinigung von Technik und Naturwissenschaft, ein mustergültiges Beispiel für die hohe Entwicklung der Elektromedizin.

Schattenseiten Amerikas.

Kritische Betrachtungen über das Wirtschaftsleben der Union.

Von **Dr. Oskar Nagel**. (Schluß v. S. 13.)

Die Industrie erzeugt Produkte im Werte von 20672052000 Dollars, die alle das eine gemeinsam haben, daß sie recht teuer verkauft werden und daß man, um die Preise hoch zu halten, vor keiner Maßnahme gleichviel welcher Art zurückscheut. Natürlich sind die Industrieprodukte teuer! Muß man doch auf die riesige „Wassermenge“ im Aktienkapital Dividenden zahlen! Muß man doch manchmal fragwürdige Erfindungen und Verbesserungen hoch protegierter Leute ankaufen, Erfindungen, die natürlich das kaufende Publikum zu zahlen hat! Freilich muß der Amerikaner seinem Uhrentrust die Uhren teuer bezahlen, wenn er nicht auf den Gedanken kommt, sie im Laden des schlauen Keene zu erstehen, der die amerikanischen Trustuhren als geriebener Kaufmann in England einkauft, wo sie bedeutend weniger kosten als in Amerika, sie dann als amerikanisches Erzeugnis zollfrei einführt, und den Trust in Amerika mit seiner eigenen Ware gehörig unterbietet! — Natürlich erhöhen die riesigen Verkaufsspesen den Preis! Aber weshalb muß denn eine New-Yorker Gasmotorenfabrik ihre Produkte gerade in Kalifornien und eine kalifornische die ihrigen in New-York verkaufen? Natürlich ist die Baumwolle stets knapp und teuer, denn wenn die Ernte reichlich ist, so werden eben ein paar Millionen Pfund verbrannt, um ja den Preis nicht sinken zu lassen! Natürlich ist das Fleisch in den Staaten fast unbezahlbar, denn der Fleischtrust muß ja sein Fleisch in England wegen der Konkurrenz mit Südamerika und Australien sehr billig verkaufen, sodaß der amerikanische Konsument für England mitbezahlen muß! Wer wird sich wundern, daß ein gutes Ei 16 Pfennig kostet, wenn er hört, daß der Markt durch Zurückhaltung von Millionen Eiern künstlich eingeschnürt wird? Ist es nicht ganz natürlich, daß man bei reichen Obsternten die Frucht am Baume faulen läßt, weil sich das Pflücken nicht lohnt, während zur gleichen Zeit — dank der Zwischenhändler — das Obst in der Stadt nicht billiger ist als sonst? Zieht man dies in Betracht, so ist es nicht wunderlich, daß ein schöner Apfel bei einem New-Yorker Höker niemals billiger ist als 20 Pfennige, gleichgültig, ob man im Sommer oder Winter, nach reichlicher oder schlechter Ernte danach fragt.

The public be damned! ist das Leitwort der hier maßgebenden Kreise. Nur rauben, so lange es geht, und wenn man auch den Ast absägt, auf dem man sitzt! Wer wird denn gleich an den Wirbelwind denken, der die Ernte dieser Mühen bilden wird? Des großen Lincoln weises Wort: „You can fool all the people some of the time and some of the people all the time, bu

you can't fool all the people all the time",[1]) gilt nicht mehr. „You can fool all the people all the time," ist der Wahlspruch, nach dem man handelt.

Natürlich fehlt es den Machthabern des Handels nicht an Rechtsanwälten von großer Klugheit, die, mit allen Salben geschmiert, an statistischen Daten und Zahlen so lange herumdeuteln, bis sie nachgewiesen haben, daß heute alle Waren und Produkte billiger sind als je zuvor, daß die Angestellten günstiger gestellt sind als früher, daß das Wasser im Aktienkapital kein Wasser und der Zollschutz kein Zollschutz ist. Diesen scharfsinnigen, mit den Zahlen meisterhaft spielenden Anwälten des „Rechtes" ist das Witzwort zu danken: There are three kinds of lies: Lies, damned lies and statistics[2]).

Gediegene Handwerksprodukte fehlen vollkommen. Maschinelle Massenerzeugnisse nehmen ihre Stelle ein. Dies wirkt sowohl auf den Erzeuger, als auf das Erzeugte ungünstig ein. Der Schuhmacher, der einen ganzen Stiefel, der Schneider, der einen ganzen Anzug herstellen kann, ist selbst ein ganzer Mann, ein Meister: Der Industriearbeiter aber, der tagaus, tagein nur Sohlenleder herrichtet, oder nach der Schablone Dutzende gleicher Anzüge zuschneidet, nie aber ein Ganzes herstellt, ist nur ein Teil eines Menschen, ein gebrochener Mensch. Welche dieser beiden Menschenklassen die sicherere Grundlage des Staates bildet, braucht nicht erst gesagt zu werden.

Was an Güte fehlt, muß an Menge eingebracht werden. Durch die Reklame wird der Käufer gereizt und geködert, damit er statt eines guten, dauerhaften Anzugs pro Jahr vier schlechte kauft. Hat der billige Anzug durch einen Regen die Form verloren, so wird er eben fortgeworfen und durch einen neuen ersetzt. Dadurch steht das Individuum seinen Habseligkeiten stets fremd gegenüber. Das aber erzeugt Flüchtigkeit in der Lebensführung und vernichtet gerade die eigentliche Grundlage einer gesunden materiellen Kultur. Die tirolische und ungarische Bäuerin hat ihr kunstvoll gesticktes, gediegenes Staatskleid, das sie ihr Leben lang stolz zur Schau trägt. Die amerikanische Farmersfrau dagegen hat städtische Toiletten, die nur auf Monate oder gar Wochen berechnet sind.

Äußerlich sehen auch die schlechten Industrieprodukte auf den ersten Blick für kurze Zeit ganz gediegen aus. Diese Tatsache hat es mit sich gebracht, daß auch der Ärmste es äußerlich törichterweise dem Reichen gleich tun will. Der kostbare Hut, in dem sich heute Frau Vanderbilt zeigt, ist nächste Woche in einem billigen Surrogat auf den Köpfen aller Stubenmädchen zu finden. Und ebenso will auch jeder sein Automobil oder Motorboot, wenn auch in einem noch so schlechten Fabrikat, besitzen. Wieviel Schein, Eitelkeit und Affektation aus diesem Zustand entsteht, läßt sich leicht ermessen.

Also Riesenproduktionen! Und eine fabelhafte Erleichterung des Einkaufs selbst im gottverlassensten Nest. Denn Sears, Roebuck u. Co. schicken ihre dickbäuchigen, reichillustrierten Preislisten, in denen jeder Artikel genau beschrieben ist, jedem Farmer ins Haus, um ihm dann unter Nachnahme Küchengeräte, Maschinen, Kleider, Samen, überhaupt alles Denkbare zu liefern.

Also Riesenproduktionen! Und natürlich auch Riesenkonkurse, bei denen die Waren in riesigen Mengen verschleudert werden! Kein Wunder, daß Charles Broadway Rouß, im Gefängnis sitzend, auf den Gedanken kam, ein großes Warenhaus zu gründen und dort die billigst gekauften „bankerotten" Waren billig zu verkaufen. Heute ragt dieses Warenhaus längst hoch in die Lüfte und man strömt hinein, um Stoffe, Kleider, Wäsche, Bücher, Werkzeuge usw. zu kaufen. Unverkäufliche Waren schickt man auf die Versteigerungen. Dort finden sich immer noch Käufer.

Ja, die Versteigerungen! Was kann man da nicht alles kaufen! „Echte" Gobelins, in Brooklyn erzeugt, „alte englische" Mahagonimöbel aus Newark, aber auch gelegentlich gediegene Sachen, denn wenn ein reicher Sammler stirbt, beeilen sich die Erben fast stets, seine Schätze zu Geld zu machen.

Farmprodukte im Werte von 8417000000 Dollar! Das klingt kolossal — wenn man nicht weiß, daß dieselbe Anbaufläche bei anständiger Bewirtschaftung mehr als den doppelten Ertrag liefern könnte. Aber wer wird sich für ein Provisorium — und für den amerikanischen Farmer ist seine Farm nur ein Provisorium — abplagen, da doch Raubbau viel bequemer ist. Man holt aus dem Acker so viel als möglich heraus und läßt die Natur nach Belieben schalten und walten, ohne sie mit Dünger und ähnlichen überflüssigen Dingen zu belästigen. Werden die Erträge geringer, so wird die Farm verkauft. Man geht zum Landagenten, der nicht zögert, den Grundbesitz in Inseraten und in seiner Preisliste in so herrlichen Farben zu malen, daß der Besitzer selbst oft über die Vorzüge seiner Farm erstaunt. Wird sie verkauft, so kauft man von dem Ertrag in einer inzwischen erschlossenen Gegend eine größere, fruchtbarere Farm. Ist sie unverkäuflich, so verläßt man sie einfach und kauft sich eine neue Besitzung in Kanada, wenn man nicht vorzieht, sie sich von der Regierung schenken zu lassen. Viele tausend amerikanische Farmer wandern jährlich nach Kanada aus, viele hundert Farmen im Osten der Staaten sind verlassen und können für die rückständigen Steuern von jedem Kauflustigen erworben werden. Die Slowaken, faul in der Heimat, fleißig in der Fremde, sitzen vielfach auf so erstandenen Farmen und gedeihen dabei.

Geld zu machen, ist nicht nur der Leitgedanke des Geschäftsmanns, sondern auch der des Farmers. Daher die Gleichgültigkeit gegen den eigenen Besitz, das Fehlen jeder Seßhaftigkeit, der Mangel an Liebe zur Scholle. Der Ackerbau ist ein Geschäft wie jedes andere, und das Ideal des Farmers bildet das Leben in der Stadt. Er wartet nur darauf, genug Geld zusammengescharrt zu haben, um dauernd die „weißen Lichter" der Großstadt und das Halbdunkel der Kinos zu genießen.

Die Kinder saugen diese Unlust zum Landleben mit der Muttermilch ein und denken nicht im Mindesten daran, Farmer zu bleiben. Sie streben nach Höherem. Und Landarbeiter sind nicht erhältlich,

[1]) Man kann alle Leute einige Zeit und einige Leute alle Zeit zum Narren halten, aber nicht alle Leute alle Zeit.

[2]) Es gibt drei Arten von Lügen: Lügen, verdammte Lügen und Statistiken.

weil der Lohn für die gestellten Ansprüche zu gering ist. Daher die stete Notwendigkeit der Einwanderung. Nur Erziehung zur Bescheidenheit wird diese mißlichen Umstände bessern, nur völlige Umkehr in den Ansichten vom Lebenszweck sie verändern können. Weniger Klugheit und mehr Weisheit! Weniger Schlauheit und mehr Charakter! Weniger Vielseitigkeit und mehr Beschränkung! Erst dann wird der Bauer seinen Acker lieben, erst dann wird er seßhaft werden, erst dann wird er das Rückgrat des Staates bilden!

311 257 348 Dollars Zolleinnahmen gab es 1912 dank dem Dingleyschen Hochschutzzoll. Zu Mc. Kinleys Zeit hatte es noch Sinn, die zarten Sprößlinge der jungen Industrien gegen die Konkurrenz Europas zu schützen. Und dieser Schutz hat Rieseninbustrien ins Leben gerufen, hat aber auch die Trusts erzeugt und die Oligarchie und die Lohnsklaverei des freien Arbeiters. Heute ist der Schutzzoll die mächtigste Waffe des Großkapitals zur Ausbeutung des Landes, und Präsident Wilson wird alle Kraft zusammen nehmen müssen, um diese gefährliche Waffe zu zerbrechen. Vorderhand aber beherrscht noch die Standard-Oil-Co. den Senat, und die Interessen des Großkapitals sind bei der Gesetzgebung fast allein ausschlaggebend. Das Land ist, so meint die Großindustrie, ausschließlich zur Bereicherung der Großkapitalisten da. Die Schutzzölle müssen fort, denn ein Riese bedarf keiner Bevormundung!

Die mächtigsten Bundesgenossen der Oligarchie sind die Eisenbahn-Gesellschaften, die auch nach einer Art Tyrannis streben. Sie suchen die besten Kohlenlager in ihre Hände zu bekommen, weigern sich, Kohle unabhängiger Bergwerksbesitzer zu befördern und entschuldigen sich mit Wagenmangel.

Und die Zeitungen? Unter dem Scheine der Unparteilichkeit geben sie den Meinungen ihrer „Kommandanten" Ausdruck, die „Times" den Morganschen, die „Sun" den Rockefellerschen Interessen. Gegnerische Meinungen werden unterdrückt, während für die Angelegenheiten der „Kommandanten" mit allen Mitteln Stimmung gemacht wird. Das „New-York Journal" ist eine Wurstelpraterzeitung mit moralischem Einschlag. Die zahllosen Magazine und Fachzeitschriften leben ausschließlich von der Inseratenpropaganda, die jeder Geschäftsmann in wahnsinnigem Umfang betreiben muß. Daß das Ergebnis der Reklame in den meisten Fällen sehr fragwürdig ist, spielt keine Rolle.

Die Lehrtätigkeit in den öffentlichen Schulen wird vorwiegend von Lehrerinnen besorgt, was bei der Knabenerziehung sicher nicht von Vorteil ist, da hier Strenge und nicht Liebenswürdigkeit not tut. Ein weiterer Mangel des Unterrichts ist auch die unglaubliche Vielseitigkeit, die mit erschrecklicher Oberflächlichkeit Hand in Hand geht. Der Hauptzweck der amerikanischen Schule besteht in der Heranbildung von „Amerikanern". Die Weltgeschichte beginnt mit George Washington, und Sheridan war der größte Feldherr aller Zeiten. In schädlich-einseitiger Weise wird alles Amerikanische gepriesen; das ist ein Hauptgrund dafür, daß viele Amerikaner Europa nicht ernst nehmen; sie kennen es eben nicht.

Die Einwanderung läßt sich nicht entbehren, wenn auch die Pionierzeit längst vorüber ist und die Quellen von Milch und Honig längst in festen Händen sind. Die westeuropäische Einwanderung hat deshalb fast völlig aufgehört. An ihre Stelle ist die Einwanderung aus Süd- und Osteuropa getreten, da der Einwanderer selbst unentbehrlich ist, wenn man die Kohlen- und Erzbergwerke weiter bearbeiten, Eisenbahnen und Straßen bauen und unterhalten will, und wenn die Schuhputzer und Obsthöker nicht aussterben sollen. Denn zu solchen Arbeiten gibt sich der Amerikaner, sei er auch noch so arm, nicht her. Er strebt nach reinlicheren und bequemern Berufen: Briefträger-, Kondukteur- und Polizistenposten sind das Ideal der ärmeren Klassen.

Die immer schwieriger werdenden Erwerbsverhältnisse erschweren auch die Eheschließung. Ungeheure Mengen von Junggesellen bevölkern die tausend Klubs, und der reife, überlegende Mann heiratet selten. Die Hauptmasse der Heiratskandidaten wird durch die Springinsfelds von zwanzig Jahren gestellt, die ihre Unüberlegtheit oft genug büßen müssen; die massenhaften Ehescheidungen sind der beste Beweis dafür.

Und wie die Teuerung, die wachsenden Ansprüche, die zunehmende Lauheit, die Unterscheidung von Recht und Unrecht erschweren, wird durch die fabelhaften Summen erwiesen, die Jahr für Jahr unterschlagen und veruntreut werden. Müssen wir hierin einen Rückgang der allgemeinen Moral, eine Demoralisierung sehen, so illustriert die große Zahl von Lynchmorden die wachsende Roheit der Massen, die auch die Ursache des immer stärkeren Verlangens nach aufpeitschender Unterhaltung ist.

Wenn wir uns dazu noch die Bestechlichkeit der Polizei vor Augen halten, bei der ein Zusammenarbeiten mit der Verbrecherwelt durchaus mögist, wenn wir sehen, daß Tammany-Hall durch die verwerflichsten Machenschaften mit Hilfe der Stimmen der Ärmsten und Elendesten die Stadt Neuyork seit Jahrzehnten in den Krallen hält, wenn wir hören, wie rücksichtslos und gewalttätig die Trustmagnaten gegen Publikum und Arbeiterschaft vorgehen, weil die Welt für diese Kreise nur die eigene Tasche bedeutet, wie sie mit Hilfe gewandter Anwälte und dank ihrer riesigen Mittel knapp am Gefängnis vorbeistreifen, wie sie ferner im willkürlich gelenkten Börsenspiel dem Mittelstand die Ersparnisse durch eine Baisse abnehmen, nachdem sie ihn vorher durch eine Hausse zur Spekulation verleitet haben, so wird uns die Frage auf der Zunge brennen: Wohin treibt diese Welt, wie lange dauert ihr schändliches Spiel?

Doch auch diese Bäume werden nicht in den Himmel wachsen, denn alle Schäden tragen den Keim des Untergangs in sich selbst. Dunkel ist nur der Zeitpunkt der Vernichtung, und ihre Beschleunigung ist höchste Pflicht! Ne quid incurabilis detrimenti respublica capiat! Wird Siegfried-Wilson den Drachen töten?

(Weitere Artikel folgen.)

Electrica.

Von Dr. Alfons Goldschmidt.

Die deutsche Elektrizitätsindustrie hat die Krisenstürme des Jahres 1913 besser ausgehalten als alle andern Industriezweige. Nur die chemische Industrie ist infolge ihrer Verbands- und Finanzkonsolidierung vielleicht noch weniger erschüttert worden. Während der trostlosesten Emissionsbrache, während einer allgemeinen Unternehmungsunlust, kamen die Elektrizitätsgesellschaften der Hauptkonzerne an den deutschen Geldmarkt. Die Deutsch-Überseeische Elektrizitätsgesellschaft, die Berliner Hoch- und Untergrundbahn, die „Siemens"-Elektrische Betriebe A.-G., die Frankfurter Lahmeyer-Aktiengesellschaft, sie alle kümmerten sich nicht um die Wirtschaftsabschwächung, sie nahmen neue Expansionsmittel auf. Zwar hatte die A. E. G. in ihrem Geschäftsbericht pro 1912/13 Ruhebedürfnis geäußert, zwar hatte der Aufsichtsratsvorsitzende, Dr. Walter Rathenau, in der Generalversammlung des Unternehmens die emissionsfurchtsamen Aktionäre mit dem riesigen Bankguthaben getröstet, bald nachher zeigte dennoch sich die Begebungslust. Die Elektrizitätsindustrie ist heute noch eine Industrie besonderer Art. Ihr strömen Kommunal- und Staatsaufträge in riesigen Mengen zu, sie ist eine Erobererindustrie, die noch Neuland vor sich hat. Zwar sind die Möglichkeiten nicht mehr so unbegrenzt wie vor 20 und 30 Jahren, aber pioniert kann immer noch werden. Jeden Augenblick kommen technische Neuerungen, die den Verbrauch anreizen, jede Elektro-Erfindung steigert den Absatz. Auch ist die deutsche Elektrizitätsindustrie, so sehr sie wissenschaftlich und produktiv im Nationalen fußt, ihrer Begrenzung nach schon lange keine deutsche Industrie mehr. Die Riesenkonzerne haben ihre Finanzierungs- und Lieferungsnetze über die ganze Welt geworfen; sie haben Verbindungen nach Ost und West, nach Nord und Süd; ihre Portefeuilles sind Sammelbehälter, in die von allen Ecken und Enden der industrielle Einfluß strömt. Diese Industrie ist heute noch auftragssicher; sie ist die weitzügigste Absatzindustrie, die wir haben. Immer noch sind weite Aussichten da, und man kann es verständlich finden, daß die Herren der Elektrizitätsindustrie ein Abebben nicht befürchten. Sie geben mit Optimismus dem Expansionszwang nach, denn auf eigene Initiative allein betreiben sie die Erweiterung schon längst nicht mehr. Die vielen Agiotage-Verquickungen, die vielen Rentabilitäts-Notwendigkeiten und Zinsverpflichtungen haben ein notwendiges Ausholen der Gesellschaften zur Folge. Besonders die A. E. G. wird immer mehr zu einer riesigen Elektrobank, die neue Anlagemöglichkeiten und Kompensationen sucht. So tritt die eigentliche Produktion zurück; die Finanzierung, das Bankmäßige, wird vorherrschend. Zwar weist man die Gewinne noch stolz als reine Fabrikationsgewinne aus, aber wir wissen, daß es heute nicht mehr so sehr die Produktivität als der Konzern ist.

Es ist selbstverständlich, daß ein sich weitender und immer mehr sich füllender Ring auch eine wachsende Fabrikationsmenge enthält. Dafür bürgen schon die Insichlieferungen. Aber man darf sich über das Wesen dieser Fabrikation keiner Täuschung hingeben. Sie ist heute schon zu einem erheblichen Teile buchmäßige Fabrikation. Daher auch die ängstliche Hast, den reellen Absatz zu fördern. Daher das Schleudern, die Sehnsucht nach dem marktbeherrschenden Monopol, der wütende Kampf gegen die Bestrebungen der Behörden, die Elektrizitätslieferung in eigene Regie zu übernehmen. Zahlen können blenden, aber wir dürfen uns nicht blenden lassen. So gern wir die Elektrizität als technische Siegerin begrüßen, so gern wir die Elektrizitätsindustrie als Pionierin der Technik bewundern, wir können die Augen vor den Finanzgefahren nicht verschließen. Gelingt die Marktmonopolisierung, Rathenau's, des 75jährigen, letztes Ziel, so kann auch konsolidiert werden. Gelingt sie nicht, stemmen sich Staat, Kommunen und andere Mächte dagegen, so ist eine unglückselige Diskrepanz zwischen Produktions- und Absatzmöglichkeit nicht ausgeschlossen. Wir haben gewiß den Ruhm, die großzügigste Elektrizitätsindustrie der Welt zu besitzen. Aber Rathenaus amerikanische Lehrzeit hat sich in Westinghousescher Art geltend gemacht. Auch Westinghouse ist als Genie anzusprechen, aber der Finanzierer überrannte den Produzenten. Rathenaus Bankorganisation hat die gesamte deutsche Elektrizitätsindustrie mitgerissen. Siemens mußte aus der Produktionsstetigkeit heraus, Bergmann übernahm sich, und die A. E. G. selbst wurde zu einem Kolossalgebilde, dessen Fundamente und Mauern

die nötige Festigkeit noch nicht besitzen. Auch die Feuilletonworte des Sohnes können sie ihr nicht verleihen. Da muß erst noch genietet und gezimmert werden, und es ist keineswegs ausgeschlossen, daß der schöne Stolz eines Tages klein und häßlich wird.

Wie ein Schiff entsteht.

(Fortsetzung von S. 29.) Von Dipl.-Ing. **Otto Alt**. Mit 16 Abbildungen.

I. Der Entwurf.

Man beginnt gewöhnlich mit einer genaueren Bestimmung des Wasserwiderstands, dessen Kenntnis für die Maschinenabmessung unerläßlich ist. Die zuverlässigste Methode ist der

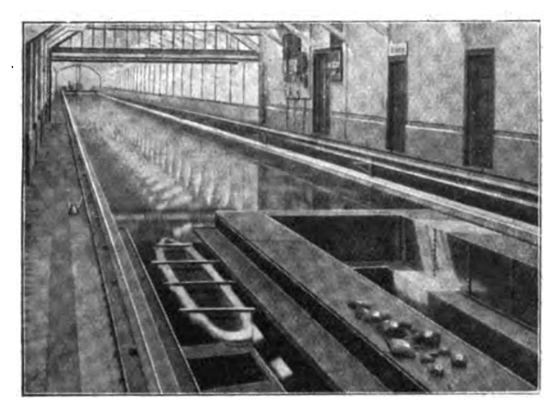


Abb. 4. Becken für Modell-Schleppversuche. (Versuchsstation des Norddeutschen Lloyd in Bremerhaven.)

Modellschleppversuch. In Deutschland besitzen wir vier Versuchsanstalten: Charlottenburg, Marienfelde bei Berlin (diese beiden sind staatliche Laboratorien), Dresden-Übigau und Bremerhaven,[1]) die für solche Untersuchungen eingerichtet sind. Das Wesen derartiger Schleppanstalten geht aus Abb. 4—8 deutlich hervor. In einer von Störungen möglichst freien Wasserrinne (Abb. 4) wird das meist aus Paraffin im Maßstab 1:50 bis 1:20 gegossene, genaue Modell (Modellgröße etwa 4 bis 5 m; vgl. Abb. 5—7) mit einer der Schiffsgeschwindigkeit entsprechenden Modellgeschwindigkeit geschleppt (Abb. 8) und der Widerstand gemessen. Ist α der Maßstab, in dem das Modell hergestellt ist, V die Geschwindigkeit des wirklichen Schiffes in m/sec. und W dessen Widerstand in kg, v die analoge Geschwindigkeit des Modells und w dessen analoger Widerstand, dann ist auf Grund des mechanischen Ähnlichkeitsgesetzes

$$v = \sqrt{\alpha} \, . \, V, \quad w = \alpha^3 W.$$

Hat man z. B. $\alpha = 1:25$, V = 12 Knoten = 6,16 m/sec., dann ist: $v = \frac{6,16}{5} = 1,23$ m/sec., W = 15625 w, und wurde bei einer Modellgeschwindigkeit v = 1,23 m/sec. ein Modellwiderstand w = 1,6 kg gemessen, so ist der Schiffswiderstand W = 25000 kg.

Nun hat aber die Bestimmung des Widerstands für unser Projekt nur dann eine wirtschaftlich wertvolle Bedeutung, wenn wir die Überzeugung gewinnen, daß der errechnete Widerstand der geringste ist, der bei den gewählten Hauptabmessungen und dem Völligkeitsgrad zu erreichen ist. Diese Überzeugung kann nicht bei jedem Projekt von neuem erlangt werden; das wäre zu zeitraubend. Hier kommt uns die wissenschaftliche Forschung zu Hilfe, die in den oben genannten und den ausländischen Versuchsanstalten aus eigenem Antrieb oder im Auftrag von Werften und Behörden unter systematischer Variation aller Einflüsse die günstigsten Verhältniswerte und Schiffsformen ermittelt hat. Es genügt daher, im Anschluß an das veröffentlichte Material den genauen Schiffswiderstand für das Projekt zu bestimmen.

Damit ist auch bei der verlangten Schiffsgeschwindigkeit unter Annahme eines Propeller- und Maschinenwirkungsgrades die indizierte Maschinenleistung bekannt. Es ist daher jetzt

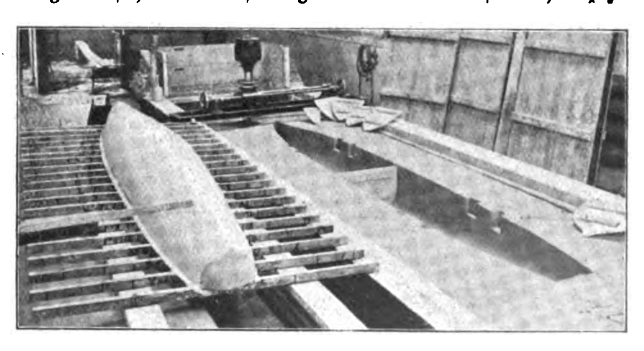


Abb. 5. Das aus Paraffin gegossene Rohmodell neben der rechts sichtbaren Modellform. (Kgl. Versuchsanstalt für Wasserbau und Schiffbau in Berlin.)

möglich, die Maschinenanlage zu entwerfen und deren Gewicht und Preis festzulegen.

Nun kann auch der Schiffbauer weiter arbeiten und die Raumeinteilung des Schiffes vornehmen, wobei er sich auf die Bauvorschrift der Reederei und die Erfahrungen der Werft stützt und

[1]) Die seit 1900 bestehende Versuchsstation in Bremerhaven wird im Sommer 1914 einer Hafenerweiterung wegen verschwinden; an ihre Stelle tritt am 1. Juli 1914 eine neue große Schiffbau-Versuchsanstalt in Hamburg.

die gesetzlichen Bestimmungen sowie die Vorschriften der Klassifikationsgesellschaften und der Seeberufsgenossenschaft beachtet. Die letzten drei Gruppen umfassen im wesentlichen die Sicherheitseinrichtungen des Schiffes. In erster Linie ist hier die Decks- und Schotteinteilung zu nennen. Für die Deckseinteilung bildet das wasserdichte Hauptdeck, bis zu dem die wasserdichten Schotten ununterbrochen durchlaufen müssen, den Ausgangspunkt (vgl. Abb. 2 u. 3). Die Höhe des Hauptdecks über der Wasserlinie WL darf ein bestimmtes Maß — Freibord genannt, vgl. Abb. 3 — nicht unterschreiten. Diese Höhe wird nach den Vorschriften bestimmt. Die Entfernung der darunterliegenden Decks beträgt im allgemeinen (größere Deckhöhen kommen nur bei besonders luxuriösen Passagierschiffen vor) bis etwa 2½ m. Wichtig für eine „normale“ Unsinkbarkeit ist die Unterteilung durch wasserdichte Querschotte. Schottenentfernung und Freibordhöhe stehen nämlich in ursächlichem Zusammenhang (vgl. Abb. 9). Erhält das Schiff infolge Auflaufens auf Grund oder eines Zusammenstoßes ein Leck, und dringt Wasser in den Raum zwischen zwei Schotten ein, so geht das Schiff unter normalen Verhältnissen nicht unter, wenn es nicht weiter sinkt als bis zum Hauptdeck. Die durch den mit Wasser gefüllten Raum fortfallende Wasserverdrängung wird durch die zwischen der normalen und der neuen Wasserlinie liegende Verdrängung ersetzt. Der Raum zwischen der normalen Wasserlinie und dem Hauptdeck wird auch die Reserveverdrängung genannt. Damit sind folgende Gesichtspunkte gewonnen: Ist der Freibord und daher die Reserveverdrängung klein, so müssen auch die Schottentfernungen klein werden, wenn das Schiff eine „normale“ Unsinkbarkeit besitzen soll. Im entgegengesetzten Fall kann die Schottentfernung vergrößert werden. Kleine Schottentfernungen sind für Ladung und Passagiere lästig und unbequem, da Türen in wasserdichten Schotten nach Möglichkeit vermieden werden; sind sie vorhanden, dann sind sie mit automatischen Schließvorrichtungen zu versehen. Bei verschiedenartiger Ladung aber sind große Schottentfernungen unpraktisch und verlangen hohen Freibord, also ein höheres und daher teureres Schiff. Bei gewöhnlichen Frachtschiffen ist es daher zweckmäßig, sich an die vorgeschriebene Freibordhöhe zu halten, die das Produkt langjähriger Erfahrungen darstellt. Besondere Fracht- und Passagierschiffe überschreiten manchmal das Mindestmaß.

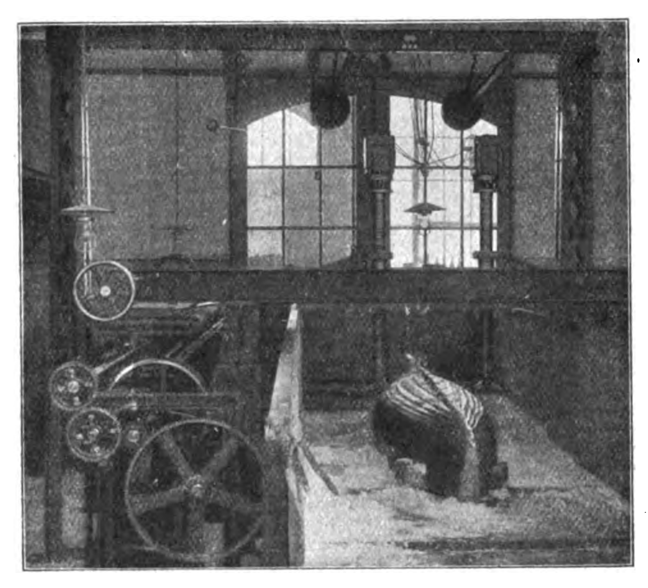


Abb. 6. Die Modellschneidemaschine fräst die Schiffslinien in das gegossene Paraffinmodell. (Kgl. Versuchsanstalt für Wasserbau und Schiffbau in Berlin.)

Für große Schiffe besteht die Bedingung, daß sogar zwei nebeneinanderliegende Abteilungen vollaufen können, ohne daß das Schiff wegsinkt. Daß aber selbst diese Bestimmung unter Umständen einen Verlust nicht verhindern kann, beweist der Untergang der „Titanic“. Es ist bei der hohen Geschwindigkeit von 21½ Knoten im

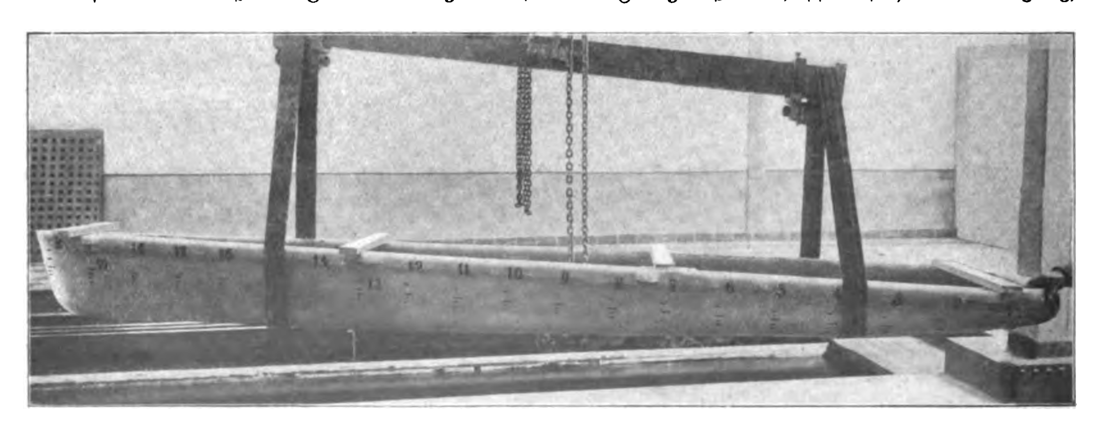


Abb. 7. Versuchsfertiges Schiffsmodell aus Paraffin mit Marken zur photographischen Ermittlung der Trimmlage bei fahrendem Schiff. (Versuchsstation des Norddeutschen Lloyd in Bremerhaven.)



Augenblick des Zusammenstoßes sehr wahrscheinlich, daß das durch den Eisberg verursachte Leck sich über mehr als zwei Abteilungen erstreckte.

Ist die Raumeinteilung unter diesen Gesichtspunkten durchgeführt worden und der Nachweis erbracht, daß die Maschinenanlage, die Ladung, der

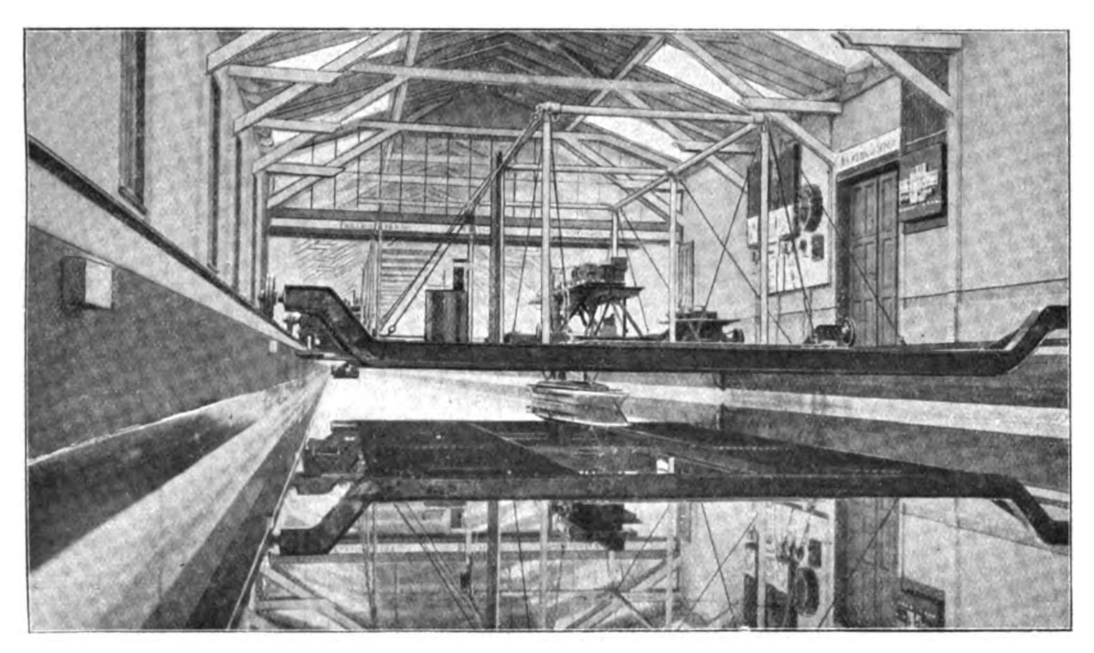


Abb. 8. Versuchswagen mit Schiffsmodell und Meßinstrumenten zur Ermittlung des Wasserwiderstandes und der Geschwindigkeit. (Versuchsstation des Norddeutschen Lloyd in Bremerhaven.)

Hier reichte die „normale“ Unsinkbarkeit also nicht aus. Sie hätte aber wohl auch in diesem Falle das Unglück bedeutend gemildert, wenn die Geschwindigkeit, wie es in solchen Fällen der Gefahr üblich ist, vermindert worden wäre. Will man die „normale“ Unsinkbarkeit verbessern, so kann dies durch den Einbau von wasserdichten

Brennstoff, die Passagiere und die Besatzung untergebracht werden können, so wird der Schwerpunkt des Gesamt-Schiffes der Länge und Höhe nach bestimmt. Soll das Schiff parallel zum Kiel im Wasser liegen, soll es, wie man sagt, gleichlastig trimmen, dann müssen der Gewichts-Schwerpunkt und der Schwerpunkt der Wasserverdrän-

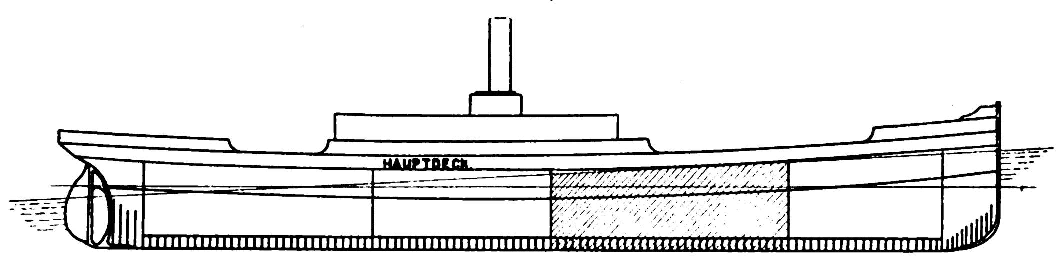


Abb. 9. Schiff sinkt infolge eines Lecks im Hauptdeck weg.

Längswänden geschehen. Bei großen Schnelldampfern wird die Raumeinteilung hierdurch nicht besonders gestört. Die Zahl der Querschotte zu erhöhen, dürfte dagegen nicht zweckmäßig sein, da dadurch bei einem sich über einen größeren Schiffsteil erstreckenden Leck keine Verbesserung erzielt wird.

gung in einer Senkrechten zum Kiel liegen. Ergibt die Rechnung verschiedene Lagen, so müssen die Gewichte und damit die Räume so verschoben werden, bis diese Bedingung erfüllt ist.

(Schluß folgt.)

Die Monopolbestrebungen in Gewerbe und Industrie — eine Kulturgefahr.

Vor einiger Zeit ging durch das Textilgewerbe ein Zusammenschluß- und Ausschlußbestreben, das im wesentlichen verwirklicht wurde. Die Verbandsbildung wurde so fest, daß eine Outsiderschaft kaum noch möglich ist, daß selbst größere Bezieher sich fügen müssen. Es braucht kaum gesagt zu werden, daß solch faktische Monopole die Verbraucher aufs Schwerste schädigen können, daß diese Verbindungen von der ersten Produktion bis zum letzten Kleinverkäufer, was die Preisbildung angeht, ebenso gefährlich sind, wie die bei uns mit so viel Inbrunst bekämpften Trusts. Muß man schon aus diesem Grunde opponieren, so verlangt eine andere Gefahr eine noch schärfere Beaufsichtigung und Abwehr. Fachleute mit Kultursinn glauben nämlich ein Nachlassen der Erfindungslust zu bemerken. Sie stellen fest, daß die Verbandssättigung, die autonome Garantie der Preise und des Absatzes, zur Bequemlichkeit verleitet. Während die freie Konkurrenz den Erfindungsgeist anpeitscht, schläfert der Verband ihn ein. Man kalkuliert so: Was an Gestehungskosten zu sparen ist, wird gespart. Erfindungen und Verbesserungen gehören heute aber mehr als je zum Spesenetat und belasten ihn außerordentlich. Man wartet nicht mehr wie früher auf ingeniöse Einfälle, man hat das Erfinden in ein System gebracht und laufende Summen dafür ausgeworfen. Sind diese Summen zu mindern, so wird man das Erfinden Erfinden, den Fortschritt Fortschritt sein lassen. Man wird die alten Waren unverbessert, unreformiert absetzen, solange es eben geht. Diese Rechnung verläßt sich auf das Beharrungsvermögen, den Gewohnheitstrieb der Verbraucher, auf die geringe Regsamkeit des Bedürfnisses. Wenn, so denken diese Kulturverletzer, das Bedürfnis nach Neuem von der Produktion nicht geweckt wird, macht es keine Ansprüche.

Derartige fortschrittsfeindliche Erwägungen leben aber nicht nur in Textilgewerblern auf, auch die deutschen Industrien, die bisher immer ihren Stolz in ihre Pionierarbeit für die deutsche Technik setzten, werden spesenmüde und suchen durch Marktmonopolisierung den Neuerungsetat möglichst zu schmälern. Man weist auf Rentabilitäts-Enttäuschungen hin, die ihren Hauptgrund in einer frischen und großzügigen industriellen Anwendung technischer Fortschritte hatten. Beispielsweise wird der Finanzabstieg des Stettiner „Vulkan“ angeführt. Beurteilt man die Sache rein kapitalistisch, so mag der Unternehmer recht behalten, wenngleich er sich sagen müßte, daß ein weltwirtschaftlich so stark interessiertes Land wie Deutschland ohne dauernde Qualitätsverbesserung seinen Platz nicht behaupten wird. Der kulturell Interessierte jedoch wird diesem Sättigungs- und Lähmungsprozeß mit höchster Angst zusehen. Er wird auf Mittel sinnen, dem Erfindungsgeist neuen Mut zu machen, die Konkurrenz technischer Kulturbestrebungen wieder zu beleben. Die Erfindung ist eine der besten Kulturstimulantien, und wenn man sie volkswirtschaftlich nehmen will, so hat sie auch schließlich ihre Rentabilität immer erwiesen. Sie hat den Warenbegehr angeregt und das gelbe Blut der Volkswirtschaft schneller rollen lassen, sie hat Deutschlands Einkommen und Besitz wesentlich vermehrt. Die Bequemlichkeitshelden könnten sich böse verrechnen.

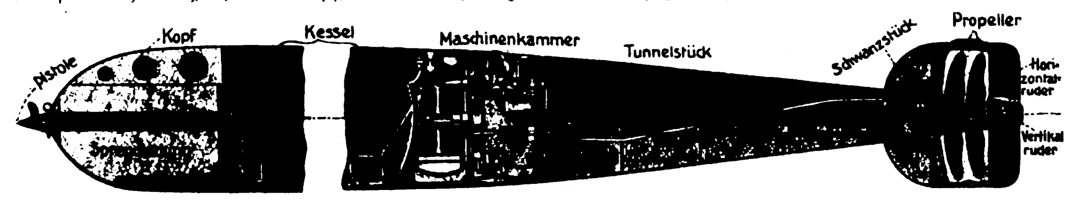
Die Entwicklung der Torpedowaffe.

Von **L. Persius**, Kapitän z. S. a. D. — Mit 1 Abbildung.

Bis vor wenigen Jahren galt der Torpedo allgemein als eine Gelegenheitswaffe. Der Artillerie wurde bei weitem die erste Stelle an Bord der Kriegsschiffe eingeräumt. Der Torpedo konnte, was Schußweite und Treffsicherheit anlangt, nicht mit ihr in Wettbewerb treten. Diese Anschauungen haben in letzter Zeit infolge der außerordentlichen Vervollkommnungen der unterseeischen Geschosse einer Revision unterzogen werden müssen, so daß sich die Stellung der Torpedowaffe heute wesentlich geändert hat. Den Verlauf dieser Entwicklung möchte ich in den folgenden Zeilen kurz schildern.

Unter „Torpedo“ versteht man ein offensives, unter der Wasseroberfläche wirkendes Kampfmittel, im Gegensatz zur Mine, die sich defensiv betätigt. Alle modernen Torpedos sind automobil, d. h., sie bewegen sich durch eigene Maschinenkraft fort. Früher wurden nicht automobile Geschosse benutzt. So konstruierte z. B. schon F u l t o n einen

Spierentorpedo. Es war ein Explosivkörper, der an einer langen Spiere (Stange) befestigt und mittels Kontaktzündung zur Detonation gebracht wurde. Die Vorrichtung sollte durch Boote an das feindliche Objekt herangetragen werden. Im Jahre 1867 erfand Whitehead, der Gründer der bekannten englischen Firma gleichen Namens in Fiume, den heute noch international verwendeten Torpedo. Er wurde 1872 von der Firma Schwarzkopff (Berlin und Kiel) für die Zwecke unserer Flotte erworben und ausgebaut. Heute fertigt die deutsche Marine ihre Torpedos sämtlich in eigener Werkstatt (Friedrichsort bei Kiel, neuer großer Schießstand in der Eckernförder Bucht) selbst an. Es ist bemerkenswert, daß die grundlegende Konstruktion des Torpedos und die Anordnung der verschiedenen Mechanismen in seinem Innern noch jetzt ungefähr die gleichen sind, wie bei dem ersten von Whitehead hergestellten Geschoß. Von vorn anfangend besteht der Torpedo, wie die beigefügte Abbildung zeigt, aus der Pistole, d. h. der Vorrichtung zur Entzündung der Sprengmasse beim Aufstoßen auf das feindliche Objekt, dem Kopf, der die Sprengladung enthält, dem Kessel oder Preßluftbehälter (Preßluft dient zum Treiben der Maschine), den Apparat- und Maschinenkammern, die die subtilen Mechanismen zur Fortbewegung, Richtung, Tiefensteuerung (meist drei Meter unter der Wasserlinie) usw. bergen, dem Tunnelstück, dem Schwanzstück mit den Propellern, den Horizontal- und den Vertikalrudern.



Längenschnitt durch einen modernen Torpedo.

Die übertriebenen Hoffnungen, die man bei der Erfindung des Torpedos auf ihn gesetzt hatte, wurden in den ersten vier Jahrzehnten nach seiner Geburt betrogen. Man glaubte durch ihn das Dasein der gewaltigsten Panzerschiffe bedroht und meinte, eine vollkommene Umwälzung auf dem Seekriegsgebiet sei in nächste Nähe gerückt. Besonders für die kleinen Marinen hatte es Reiz, sich auf die Ausbildung des Torpedos und des Torpedoboots, des hauptsächlichsten Trägers der Torpedowaffe, zu werfen, da man annahm, daß man mit diesem wohlfeilen Kampfmittel bald in der Lage sein würde, den Panzerschiffs-Geschwadern der großen Flotten erfolgreich gegenüberzutreten. Auch die damalige deutsche Admiralität begünstigte die neue Waffe, und es ist bekannt, daß Herr v. Caprivi glaubte, außer einigen Kreuzern würden zahlreiche Torpedoboote für unsere Verteidigung zur See genügen.

Die ersten bei uns eingeführten Torpedos hatten ein Kaliber von 35 cm, ihre Sprengladung bestand aus 12 kg Schießbaumwolle, und ihre Geschwindigkeit belief sich auf 9 m in der Sekunde, also auf 18 Knoten in der Stunde. Die Schußweiten lagen innerhalb der 300 m-Grenze. Es bedarf keines Beweises, daß die geringe Geschwindigkeit und Schußweite nicht ausreichten, um den Torpedo erfolgreich in den Hochseekampf eingreifen zu lassen, ganz abgesehen von der mangelhaften Treffsicherheit. Hinzu kam, daß die Annäherung der Torpedoboote an die Schlachtschiffe durch die Erfindung der Schnelladekanone arg beschnitten wurde. In den letzten Jahrzehnten des vorigen Jahrhunderts bemühten sich wohl verschiedene Marinen, die Torpedowaffe zu entwickeln, jedoch mit geringem Erfolg. Noch im russisch-japanischen Krieg spielte der Torpedo eine recht bescheidene Rolle. Bei Russen wie Japanern stand die Waffe auf überaus niedriger technischer wie taktischer Ausbildungsstufe. Von den Russen wurden überhaupt nur wenige Torpedos abgeschossen, weil das Personal mit dieser komplizierten Waffe nicht vertraut war. Die Japaner lancierten allerdings viele Torpedos vor Port Arthur, beim Shantung-Promontory und in der Schlacht in der Tsushima-Straße. Da aber die Geschosse auf viel zu weite Entfernungen abgefeuert wurden, so waren fast keine Treffer zu verzeichnen. Man wird erstaunt sein, zu hören, warum die als tapfer bekannten japanischen Kommandanten nicht näher an den Feind heran gingen. Als am 15. August 1904 das russische Linienschiff „Zessarewitsch" nach dem Gefecht beim Shantung-Vorgebirge flüchtend in Tsingtau anlangte, folgte ihm ein japanisches Torpedoboot auf den Fersen. Ich begab mich an Bord des letzteren und fragte die Offiziere, warum sie sich nicht näher an die russischen Schiffe herangewagt hätten? Die Antwort lautete: „Togo hat es verboten. Wir müssen das Material schonen, weil wir noch die russische Ostsee-Ersatzflotte zu bekämpfen haben werden."

Erst die neuesten Erfindungen auf technischem Gebiet ermöglichten den gewaltigen Fortschritt, den das Torpedowesen während der letzten Jahre gemacht hat. Die Verbesserung der Waffe erstreckt sich vornehmlich auf die Sprengladung, die Laufstrecke, die Geschwindigkeit und Treffsicherheit. Während der 45 cm-Torpedo, den fast sämtliche Marinen bis vor kurzem benutzten, bei 30 Knoten Geschwindigkeit bis zu 4000 m Laufstrecke aufwies, hat der jetzt eingeführte 53 cm-Torpedo bei 40 Knoten Geschwindigkeit 7000 und bei 30 Knoten 9000 m Laufstrecke. Geschwindigkeit und Laufweite stehen in engem Verhältnis zu einander. Es kommt auf den Betriebsstoff, die komprimierte Luftmenge, an. Je niedriger die Spannung der Luft im Luftdruckregler ist, um so weiter wird der Torpedo laufen, aber auch um so langsamer. Naturgemäß nimmt die Treffsicherheit mit der verminderten Geschwindigkeit ab. Dies soll an einem Beispiel erläutert werden. Die Treffwahrscheinlichkeit wird, abgesehen von der richtigen Abschätzung der Entfernung des feindlichen Schiffs usw., durch die am Zielapparat einzustellende Verbesserung für

die Fahrt und den Kurs des Gegners stark beeinflußt. Der den Torpedo abfeuernde Offizier muß also Fahrt und Kurs des feindlichen Schiffes richtig abzuschätzen verstehen. Unter der Annahme, daß das gegnerische Objekt z. B. 12 Seemeilen läuft, und daß es 2000 m von mir entfernt steht, braucht ein Torpedo, der 30 Knoten Geschwindigkeit besitzt, eine Laufzeit von 133 Sekunden bis zum Auftreffen auf das Ziel. Unter der Voraussetzung, daß der Gegner sich senkrecht zu meinem Lancierrohr befindet, und ich ihn in der Mitte treffen will, muß ich 800 m vorhalten. Bei unrichtiger Schätzung der Geschwindigkeit des Gegners um 2 Seemeilen würde der Treffpunkt um 133 m verlegt sein. Mit andern Worten: Ich hätte sicher vorbeigeschossen, denn das längste Schlachtschiff ist nur 250 m lang. Bei 3000 m Entfernung, zu welcher Strecke der Torpedo 200 Sekunden benötigt, müssen 1200 m vorgehalten werden, und die Verschiebung des Treffpunkts würde bei der Verschätzung um 2 Seemeilen (Geschwindigkeit des Feindes) 200 m betragen. Die Verhältnisse beim Schätzen des Kurses des Gegners liegen ähnlich. Je länger also die Laufzeit des Torpedos sich ausdehnt, um so größer werden die Fehlerquellen aus Verschätzung von Geschwindigkeit und Kursrichtung des feindliches Objekts.

Größere Schußweiten konnten erst erreicht und nutzbar gemacht werden, als es gelang, durch die Erfindung des Gyroskops (Kreiselapparats) einen sichern Geradlauf zu erzielen. Das Gyroskop dreht sich während der Bewegung des Torpedos mit hoher Geschwindigkeit und wirkt auf die Vertikalruder. Die gleiche Wichtigkeit wie dem Geradlauf bei großen Schußweiten ist dem Gang der Maschinen beizumessen. Erst die Luftheizvorrichtung ermöglichte das Zurücklegen weiter Strecken. Freilich führte man auch durch Verwendungen von stärkerem Material für die Kessel eine Erhöhung der Luftspannung herbei. Aber erst der Lufterwärmer erlaubte die notwendige beständige Luftspannung zu erzielen, da er die dazu nötige Vorbedingung: gleichmäßige Erwärmung schuf.

Außer der Verbesserung der Bewegungs-Mechanismen wurde die Wirkung des Torpedos noch durch die quantitative wie qualitative Verstärkung der Sprengladung erhöht, deren Vergrößerung man lange ablehnend gegenüberstand, da sie eine Steigerung des Kalibers verlangte. Diese Steigerung stieß auf mancherlei Schwierigkeiten. Die Lancierrohre waren bis vor einigen Jahren auf allen Schiffen und Torpedobooten für den 45 cm-Torpedo konstruiert. Natürlich läßt sich der neue Torpedo nicht sofort überall einführen, da, abgesehen von den Kosten, die nötige große Zahl von Geschossen nicht so schnell hergestellt werden kann. Zunächst werden also nur einzelne Schiffe mit dem neuen Torpedo ausgerüstet, mit denen aber kein Austausch der Geschosse erfolgen kann, wie es früher möglich war. Dies dürfte unter Umständen im Krieg recht verhängnisvoll werden. Endlich beanspruchen die größeren Torpedos mehr Platz, kosten mehr usw. Der Preis der ersten Torpedos belief sich auf je 8000 M. Die neuen englischen Torpedos kosten je 30000 M. Dies waren die Gründe für das anfängliche Sträuben gegen ein größeres Kaliber. Um es möglichst lange herauszuschieben, wurde die Form des Kopfes, der früher spitz nach vorn verlief, halbkugelförmig gemacht. So konnte eine größere Ladung untergebracht werden, und zugleich wurde die Sprengmasse näher an das Ziel gebracht. Qualitativ wurde die Wirkung durch den Ersatz der früher verwendeten Schießbaumwolle durch moderne Sprengstoffe (z. B. Melinit) erzielt. Sie haben den Vorzug, daß sie spezifisch schwerer sind als Schießbaumwolle, daß man also in dem gegebenen Raum, d. h. in der Kopfhülle, größere Mengen unterbringen kann. Sie wirken brisanter und sind der Schießbaumwolle an Energie überlegen. Die Sprengkraft der Torpedoladungen ist infolgedessen um mehr als das dreifache gestiegen.

Aus dem Gesagten geht hervor, eine wie wichtige Waffe zurzeit der Torpedo bereits ist. Über seine Wirkungskraft äußerte sich ein höherer aktiver Seeoffizier vor der Schiffbautechnischen Gesellschaft folgendermaßen: „Wenn man ein modernes Linienschiff auch nicht mit einem Torpedotreffer vernichten kann, so wird man es doch außer Gefecht setzen, und zwar wahrscheinlich für die ganze Dauer des Krieges. Zwei solcher Treffer werden unter Umständen seinem Dasein ein Ziel setzen."

In allen Marinen herrscht das Bemühen, die Fortschritte im Torpedowesen geheim zu halten. Die vorstehenden Ausführungen gründen sich auf die Veröffentlichungen in Fachschriften. Sie skizzieren die untere Grenze des bisher Erreichten. Ich glaube z. B., daß die erwähnte Laufstrecke von rund 10000 m in der Praxis bereits wesentlich überschritten wird. Im April d. J. besuchte ich in Fiume die Torpedowerkstatt Whiteheads, um mich über die neuesten Fortschritte zu informieren. Selbstverständlich beobachtete man auch hier Stillschweigen über neue Erfindungen. Aber ich beobachtete das Einschießen der Torpedos und bemerkte dabei, daß die Geschosse weit über 10000 m zurücklegten, lagen doch Scheiben bis tief in die Bucht von Abazzia hinein.

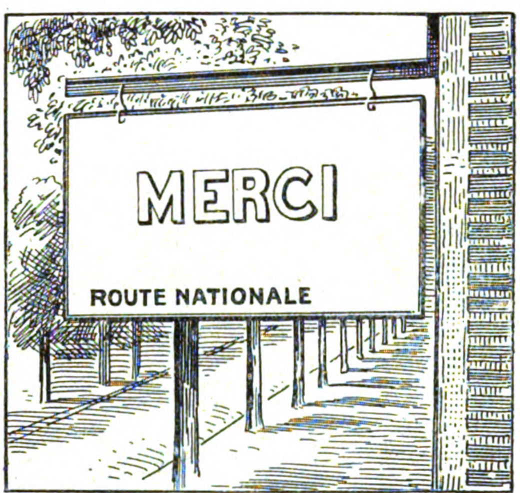
Die Torpedowaffe scheint jetzt in technischer wie in militärischer Hinsicht an einem Wendepunkt angekommen zu sein. Es handelt sich darum, ob in Zukunft zwei verschiedene Geschosse konstruiert werden sollen, eins für den Nah- und ein anderes für den Fernkampf. Für den Nahschuß, der vom Torpedoboot bei Nacht oder vom Unterseebot aus abgefeuert wird, wäre ein schnell laufender Torpedo mit geringerer Laufstrecke wertvoll, während für den Fernschuß, bei dem ein Salvenfeuer auf ganze Kiellinien von Schiffen abgegeben wird, ein Geschoß mit großer Laufstrecke zweckmäßiger sein würde. Über 5000 m kann nicht mehr mit einem einzelnen Schiff als Ziel gerechnet werden, sondern es wird nur noch gegen einen Verband von Schiffen geschossen. Dann sind die Aussichten auf Erfolg noch recht gut. Der britische Admiral Wilson führte als erster das Torpedo-Salvenfeuer ein, und zwar auf bis dahin unerhörte Entfernungen. Die andern Marinen sind ihm gefolgt. „Die Überlegenheit der auch auf weiteste Entfernungen wirkungsvollen Torpedowaffe über die Artillerie, deren Treffaussichten auf große Distanzen gering sind, muß anerkannt werden, wenigstens theoretisch", sagte vor kurzem die amtliche Marine-Rundschau. Und man ist berechtigt anzunehmen, daß auch die Praxis nicht wesentlich abweichende Verhältnisse ergeben wird. Der energischen Ausbildung der Torpedowaffe gilt das Bestreben aller Seemächte; sie ist zur Zeit das wichtigste Problem der Seekriegstechnik.

Kleine Mitteilungen.

Ein Glashaus, das fünf technischen Zeitschriften als Heim dienen soll, wird nach einer Notiz der „Frankf. Ztg." in Neuyork gebaut. 78% der äußeren Wandflächen des zwölfstöckigen Gebäudes sollen aus Glas bestehen, insbesondere wird die Fassade, abgesehen von den Stahlträgern, nur Glas als Baumaterial aufweisen. Von den vielen Fenstern des Gebäudes kann seltsamerweise kein einziges geöffnet werden, da die Erbauer die offenen Fenster mit ihrer Zug- und Staubgefahr für unhygienisch halten. Die Lüftung des Gebäudes muß infolgedessen auf künstlichem Wege bewirkt werden; das gewählte Ventilationssystem soll gestatten, den Zimmern beständig frische, gereinigte Luft beliebiger Temperatur zuzuführen.
H. G.



A



B

Warnzeichen für Automobilisten in Frankreich, die man sich in Deutschland in bezug auf Höflichkeit zum Muster nehmen könnte. A Vorder-, B Rückseite.

Warnzeichen für Automobilisten, die sich unsere Behörden in bezug auf Höflichkeit und Eindringlichkeit zum Muster nehmen könnten, sind an den öffentlichen Landstraßen Frankreichs zu finden. Überall dort, wo diese Straßen in ein Dorf eintreten, leuchtet dem Chauffeur eine große Tafel entgegen, die ihn in höflichster Form auffordert, langsam zu fahren und auf Kinder zu achten (vgl. Abb. A). Die Rückseite jeder Tafel, die für das das Dorf verlassende Auto zur Vorderseite wird, trägt in großen Lettern das Wort „Danke". (vgl. Abb.B).

Eine eigenartige Sicherungseinrichtung gegen Automobildiebe hat der französische Techniker Mazuel nach einem Bericht von „La Nature" konstruiert. Der Erfinder ging von dem Gedanken aus, daß man ein Automobil nicht stehlen, d. h. nicht unberechtigterweise damit davonfahren kann, wenn man dem Motor keinen Brennstoff zuzuführen vermag. Schaltet man also in die Leitung zwischen Benzinbehälter und Vergaser ein Abschlußorgan ein, dessen Bau es dem Dieb unmöglich macht, den Abschluß aufzuheben, so ist ein Diebstahl unmöglich. Daß dieser Gedankengang richtig ist, bedarf keiner Erörterung. Die praktische Brauchbarkeit des Prinzips hängt nur davon

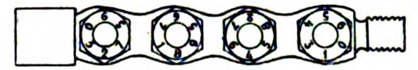


Abb. 1. Die vier Buchstabenhähne.

ab, ob es gelingt, ein Abschlußorgan zu finden, das genügende Sicherheit bietet. Darin scheint Mazuel glücklich gewesen zu sein, da er darauf verfallen ist, die Verriegelung der Leitung durch eine nach dem Prinzip der Buchstabenschlösser unserer Geldschränke arbeitende Vorrichtung auszuführen. Er schaltet nämlich, wie Abb. 1 zeigt, vier nebeneinanderliegende Hähne in die Leitung ein, die dem Benzin nur dann den Durchtritt gestatten, wenn sie eine ganz bestimmte Stellung besitzen. Wird nur einer der Hähne aus dieser

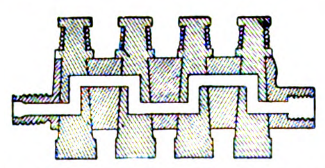


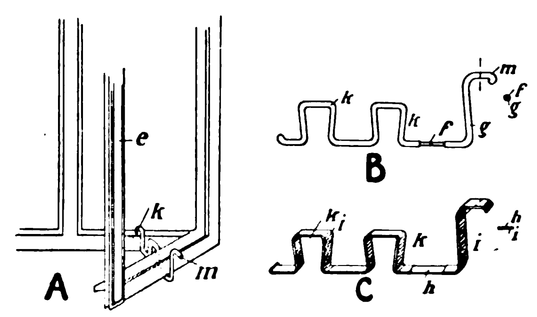
Abb. 2. Die Hähne im Schnitt, Leitung geöffnet.

Stellung herausgedreht, so wird dadurch die Leitung sofort verschlossen. Die sechseckigen Köpfe der Hähne tragen nun an jeder Ecke eine Ziffer oder einen Buchstaben. Da bei geöffneten Hähnen nur eine der sechs Ziffern jedes Hahnes nach unten gerichtet, d. h. dem Beschauer zugekehrt ist, braucht sich der Besitzer des Autos nur die in der richtigen

Stellung ablesbare Gesamtzahl (in Abb. 1 2841) oder bei Buchstabenschlössern das entsprechende kurze Wort zu merken, um jederzeit die Hähne richtig einstellen zu können. Soll das Automobil unbeaufsichtigt stehen bleiben, so verändert man die Stellung sämtlicher Hähne willkürlich. Der Dieb, dem das Schlüsselwort oder die Schlüsselzahl unbekannt ist, hat dann mehr als 1000 verschiedene Hahnstellungen durchzuprobieren, und es müßte schon ein seltsamer Zufall sein, wenn es ihm gelänge, die richtige Stellung der vier Hähne zu finden. Da man das Glück aber dadurch korrigieren könnte, daß man das Abschlußorgan an einem Ende aus der Leitung herausschraubte und mit einem seitwärts eingeführten Draht die richtige Stellung jedes Hahnes abtastete, hat Mazuel die Bohrungen der Hähne im Zickzack geführt, wie es Abb. 2 zeigt. Ein Abtasten der einzelnen Hahnstellungen wird dadurch natürlich unmöglich. Die Sicherheit, die die Vorrichtung bietet, ist also wohl vollkommen, zumal ja auch ihre Zerstörung zu keinem Ergebnis führt, weil dadurch die Leitung ebenfalls unterbrochen wird. H. G.

Eine Straße quer durch Nordamerika hat der Verband der amerikanischen Zement-Fabrikanten nach der „Bauwelt" auf seiner letzten Tagung in Chikago zu bauen beschlossen, um dadurch der groben Vernachlässigung des Kunststraßenbaus, die die Folge der schnellen und frühzeitigen Entwicklung des Eisenbahnnetzes in den Vereinigten Staaten gewesen ist, endlich einmal ernstlich zu Leibe zu gehen. Die meisten nordamerikanischen Landstraßen erinnern heute noch an deutsche Feldwege. Erst seit der Zunahme des Kraftwagenverkehrs hat man dem Landstraßenbau größere Beachtung geschenkt, und einzelne Staaten bemühen sich in den letzten Jahren rege, das Versäumte nachzuholen. Diese Bestrebungen soll die geplante Straße unterstützen, die am Atlantik beginnen soll, um dann mit 6400 km Länge quer durch die Union zu ziehen und am Stillen Ozean zu enden. Die Baukosten werden auf 40 Millionen Mark geschätzt. H. G.

Eine praktische Feststell-Vorrichtung für Fensterflügel ist kürzlich patentiert worden. Sie besteht nach der beigefügten Abb. B aus einem federnden Stahldraht f, der mehrfach gekröpft ist,



Neuartige Feststellvorrichtung für Fensterflügel.

so daß er klammerartige Biegungen erhält. Der Draht besitzt eine Schutzhülle g aus Gummistoff oder anderem weichen Material. Das eine Ende ist zu einem Handgriff aufgebogen. An Stelle eines Drahtes kann auch ein Stahlband h verwendet werden, wie Abb. C zeigt. Die Benutzung der Vorrichtung ist sehr einfach. Man streift den Draht oder das Band, wie Abb. A andeutet, mit der Lücke k über die Unterleiste des Fensterrahmens, während man die untere Leiste des Fensterflügels e in die zweite Lücke bringt. Das Fenster steht dann unverrückbar fest, kann aber durch Verschiebung der Vorrichtung zum Drehpunkt des Fensterflügels hin oder von ihm fort verschieden weit geöffnet werden. H. G.

Schießversuche von Flugzeugen aus sind nach der „Marine-Rundschau" kürzlich bei Châlons abgehalten worden. Als Scheibe diente die unter 45° Neigung auf der Erde aufgestellte Tragfläche eines Eindeckers. Das Schießen begann mit Einzelschüssen auf 4000 m Entfernung und wurde von 2000 m ab zum Reihenschießen. Die Scheibe soll zahlreiche Treffer aufgewiesen haben. Die Versuche werden gegen freiliegende und Fesselballons fortgesetzt. Über den Typ der dabei benützten Maschinengewehre verlautet nichts. H. G.

Über das neueste schwimmende Großkampfschiff, das britische Linienschiff „Queen Elisabeth", bringen englische Fachschriften bisher noch nicht veröffentlichte Konstruktionsdaten. Das Schiff wurde am 16. Oktober 1913 zu Portsmouth seinem Element übergeben und zwar betrug das Ablaufgewicht 10000 t.... Das bedeutet einen Rekord. Mit einem Teil der Inneneinrichtung, einem Teil der Panzerung, mit Schornsteinen usw., lief das Schiff ins Wasser. „Queen Elisabeth" ist das im Bau am weitesten vorgeschrittene Schiff des Etats 1912. Seine Kielstreckung erfolgte erst am 21. Oktober 1912. Das Deplacement beträgt 27500 t, die Länge 650, die Breite 94 Fuß. Die Armierung besteht aus acht 38,1 und 16 15,2 cm-Geschützen. Das Schiff zeichnet sich vor allen bisherigen Linienschiffen vornehmlich durch seine Bestückung und dann durch die Antriebsart aus. Das 38,1 cm-Geschütz findet hier zum ersten Mal Aufstellung. Die Kanone verfeuert ein Geschoß von 1950 Pfund Gewicht, gegen 1400 Pfund des bisherigen 34,3 cm-Geschützes. Das Totalgewicht der Breitseite beläuft sich auf 15600 Pfund. Außer den genannten schweren und mittleren Geschützen erhält das Schiff noch eine Anzahl kleinerer Kanonen für die Abwehr von Angriffen aus der Luft. Dafür sind hier 7,6 cm-Geschütze vorgesehen. Als Brennstoff wird lediglich Öl verwendet; die Bunker vermögen 4000 t aufzunehmen. Besondere Tanks sind hierzu in den Doppelboden eingebaut. Die großen Vorteile des neuen Brennmaterials sind bekannt, immerhin bedeutet es für England ein Wagnis, Kriegsschiffe allein auf Ölverbrauch anzuweisen. In England selbst befinden sich keine Quellen. Die Zufuhr im Kriegsfall muß also sichergestellt werden. Dazu gehören besondere Fahrzeuge; außerdem ist die Aufstapelung großer Reservevorräte nötig, die in bombensicheren Tanks aufbewahrt werden müssen. Abgesehen von verschiedenen Kreuzern sind außer „Queen Elisabeth" noch drei englische Linienschiffe im Bau, die ausschließlich für Ölverbrauch eingerichtet sind. L. P.



Technik ist alles, was dem menschlichen Wollen eine körperliche Form gibt.

Auf Wissen und Können, auf Wort und Werkzeug beruht die Macht, die den nackten, wehrlosen Menschen zum Herrscher über alles Lebende auf Erden gemacht hat, die den Zwerg zum Sieger im Riesenkampf mit den Gewalten der Natur bestimmte.

Die Lebensaufgabe des Technikers gehört zu den höchsten, die sich auch die Poësie je gestellt hat: Nicht der Materie zu dienen, sondern sie zu beherrschen. Max Eyth.

Statistische Graphik.

Wie man Ergebnisse der Statistik volkstümlich darstellen kann.

Von Privatdozent **Dr. Hellmuth Wolff.** Mit 7 Abbildungen.

Die amtliche wie die private Statistik gewinnen durch die statistische Beobachtung ein reiches Material von zahlenmäßigen Ergebnissen über beinahe alle Kulturerscheinungen der Gegenwart. Fachleute, Politiker und das breite Publikum sind an den Ergebnissen der statistischen Beobachtung stark interessiert, hängen doch wichtige Berufs-, Tages-, aber auch Kulturfragen von der zahlenmäßigen Erkenntnis ihres gegenwärtigen Zustandes und ihrer Entwicklung ab. Ob es auswärtige Handelspolitik, ob es innere Wirtschafts- oder Sozialpolitik ist, überall besteht bei dem gewissenhaften Volksfreund, dem Politiker, dem Gewerbetreibenden und anderen Interessenten der Wunsch nach einwandfreien statistischen Unterlagen.

Solange solche statistischen Ergebnisse nur in engen statistisch geschulten Kreisen verwertet werden oder zu zeigen sind, wird die statistische „Tabelle" das beste Darstellungsmittel sein. Sobald aber die statistischen Ergebnisse weitern Kreisen vorgeführt werden sollen, erschwert die Tabelle nicht bloß das Verständnis, sondern mindert durch ihre überladen wirkenden Zahlenreihen leider auch das Interesse.

Nun ist es aber meistens nicht nötig, sämtliche Zahlen der statistischen Tabelle zu wissen; in den weitaus meisten Fällen genügt die Kenntnis der Endziffern, ja, sehr oft sogar die der einzigen Schlußziffer.

Wozu soll man also das Publikum mit Zahlenreihen belasten, die nicht unbedingt erforderlich sind? Die oft ganz instinktiv erfolgende Ablehnung solcher Tabellen ist Beweis genug für ihre Unnötigkeit.

Trotzdem hat die Verwertung der tabellarischen Darstellung große Förderung erfahren, denn die Tabelle ist und bleibt die vollständigste Ergebnissammlung der statistischen Beobachtung. Man hat zu diesem Be-

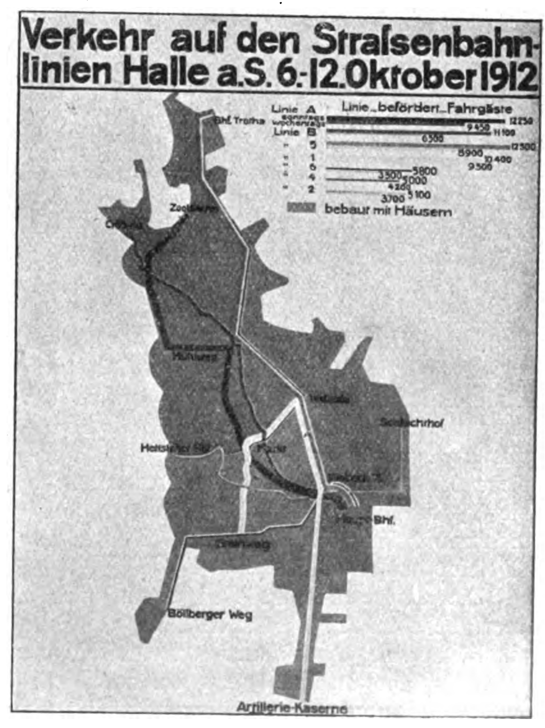


Abb. 1.

hufe die Tabelle von unnötigen Zahlenreihen entlastet, man hat die wichtigsten Zahlen durch besonderen Druck hervorgehoben, man hat, um das Auge noch weiter zu stützen, Trennstriche und verstärkten Durchschuß der Trennstriche eingeführt.

Ist hiermit auch dem statistisch geschulten Leser das Lesen solcher Tabellen beträchtlich erleichtert worden, so blieben doch immer noch

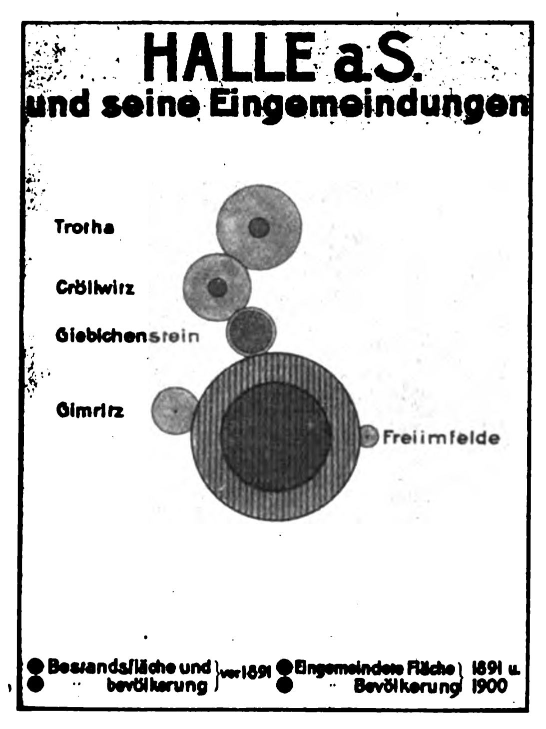


Abb. 2.

die zahlreichen ungeschulten, aber interessierten Freunde statistischer Ergebnisse übrig, denen auch die verbesserten Tabellen noch unverständlich waren. So kam man sehr bald zur graphischen Darstellung der wichtigsten Ergebnisse statistischer Beobachtung, anfangs fast ausschließlich mit Hilfe eines Koordinatensystems, da die Statistik in jener Zeit überwiegend von Mathematikern bearbeitet wurde. Die „statistische Kurve" und das „statistische Diagramm" sind die bekannten Ausdrucksmittel dieser statistischen Graphik.

Die Kurve und das Diagramm stellen einen bedeutenden Fortschritt in der Verständlichmachung statistischer Ergebnisse dar. Aber auch die in ihnen zum Ausdruck kommende Vereinfachung reicht noch nicht ganz aus, besonders nicht für die ganz breiten, nicht zum aufbauenden Denken, sondern zum schnellen Verstehen erzogenen Schichten der Bevölkerung, und für jene zahlreichen Gebildeten, die sich wohl dafür interessieren, wie das statistische Ergebnis ausschaut, die es aber sozusagen mit einem Blick und möglichst eindrucksvoll in sich aufnehmen wollen.

Es lag nahe, bei der Suche nach einem für diesen Zweck brauchbaren graphischen Ausdrucksmittel die praktische Ästhetik zur Hilfe zu holen. Durch die Umkehr vom rein mathematischen Zeichnen zum Darstellen des Gegenstandes des Ergebnisses ist hierbei das meiste erreicht worden. Wir nennen solche Darstellungen „statistische Bilder".

Den vielleicht wichtigsten Vermittler zwischen dem mathematischen Graphikon und dem Gegenstandsbild fand die Statistik in dem „Kartogramm". Das Kartogramm (Stadtplan, Landkarte) ist eine oft verwertbare Unterlage für die Eintragung statistischer Ergebnisse, weil die amtliche Statistik, der wir die Hauptmenge statistischer Beobachtungen verdanken, sich auf (Amts-)Verwaltungsgebiete, beispielsweise auf einen Staat oder eine Stadt, erstreckt und deshalb die Beziehung zum Beobachtungsgebiet oft möglich und nützlich ist. Die bloße Herübernahme geographischer Karten hat sich aber nicht als zweckmäßig erwiesen. Vielmehr muß z. B. der Stadtplan möglichst vereinfacht werden; oft genügt die bloße Stadtgrenze, oft die Eintragung einiger weni-

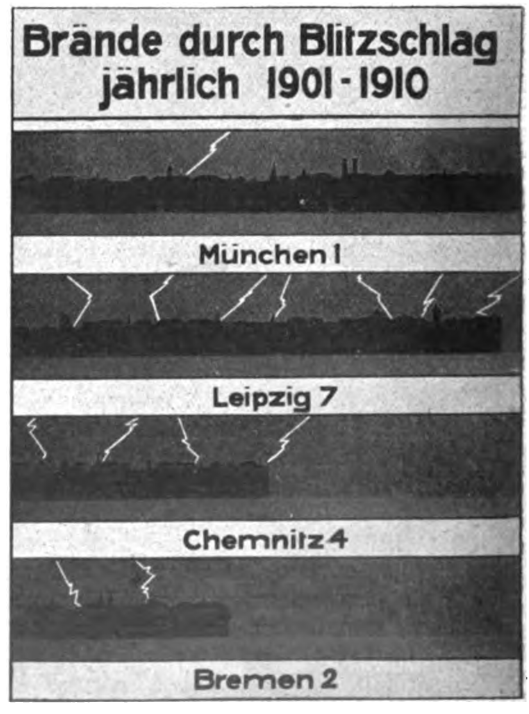


Abb. 3.

ger markanter Verkehrspunkte (vgl. Abb. 1), oft erweist sich auch die Umbildung des Stadtgebiets zu einem entsprechend großen Kreise

als ausreichend und besonders lehrreich, z. B. für interlokale Vergleiche (vgl. Abb. 2).

Vom Kartogramm zur „Stadtsilhouette“

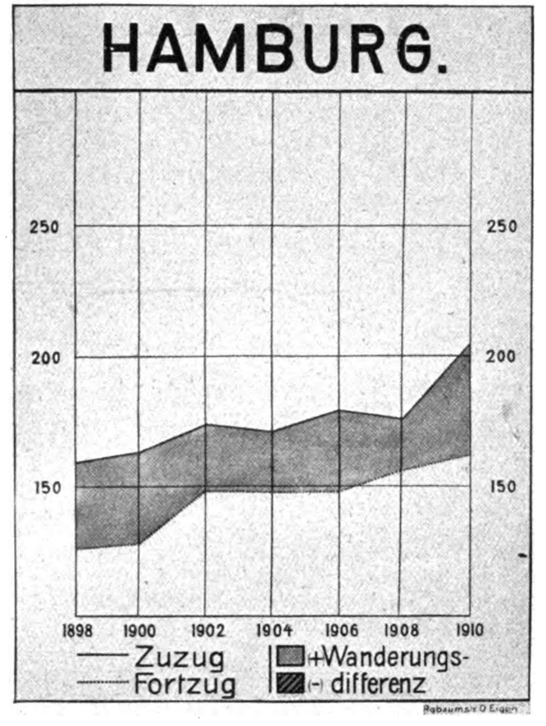


Abb. 4.

führt ein anderer Weg der statistischen Graphik“; er ist bei zahlreichen Bildern für die Internationale Baufach-Ausstellung in Leipzig (1913) gegangen worden. Doch soll er hier nur im Bilde gezeigt werden, da er nur für ganz besondere Fragen gangbar ist (vgl. Abb. 3).

Wie gelangt man nun mit Hilfe der praktischen Ästhetik vom Diagramm oder der Kurve zu einem statistischen Bild?

Die statistische Kurve ist die Verbindungslinie geometrischer Örter in einem Koordinatensystem, dessen Abszissen und Koordinaten den statistischen Ergebnissen, die gezeigt werden sollen, entsprechend eingeteilt und zum Schneiden gebracht worden sind. Durch die statistische Kurve sollen überwiegend Bewegungserscheinungen veranschaulicht werden. Eine einzelne Kurve sollte für volkstümliche Zwecke nicht dargestellt werden; vielmehr sollte man in den Fällen, wo nur eine Zahlenreihe zur Betrachtung steht, auf den betr. Gegenstand zurückgehen oder, was wohl noch häufiger am Platze ist, die Zahlenreihe, wenn sie allein steht, durch sich selbst sprechen lassen, denn dann liegt ja keine Tabelle oder wenigstens keine unübersichtliche Zahlenhäufung vor, sondern eben nur eine einzige Zahlenreihe; z. B.: die Einwohnerzahl Stuttgarts im Jahre

1890 betrug 139817 Personen,
1900 betrug 176699 Personen,
1910 betrug 286218 Personen.

Hier würde man m. E. die Aufmerksamkeit von der Wucht der Zahlen ablenken, wenn man diese drei Entwicklungsdaten in eine statistische Kurve übersetzte.

Stehen aber zwei oder mehr Zahlenreihen zum Vergleich, so bleibt die statistische Kurve ein wertvolles Ausdrucksmittel. Um seine ästhetische Wirkung zu verstärken, kann z. B. bei den sehr häufig vorkommenden Differenzkurven (d. h. bei zwei Kurven, die eine zu zeigende Differenz begrenzen), die Differenzfläche farbig gebracht werden; das fördert die Anschaulichkeit außerordentlich. Soll

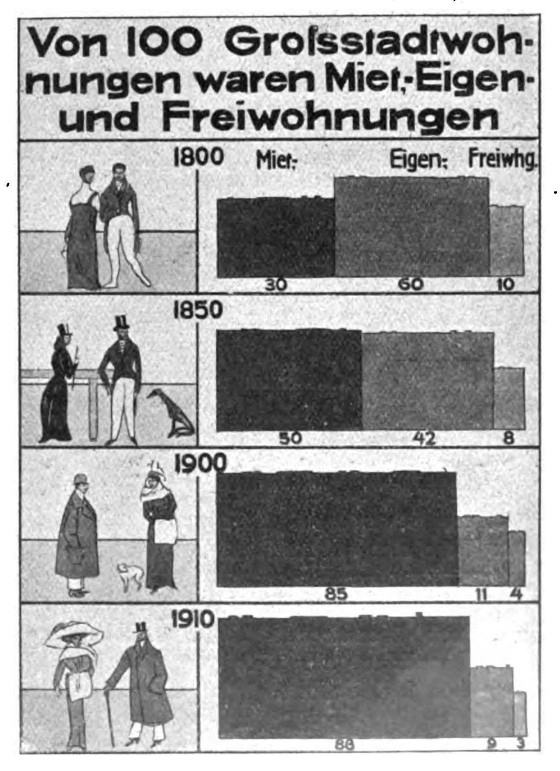


Abb. 5.

z. B. der Wanderungsüberschuß, d. h. die Differenz zwischen Zugezogenen und Fortgezogenen in einer Stadt pro Jahr und reduziert auf 1000 Einwohner, in seiner historischen

Gestaltung während der letzten 12 Jahre gezeigt werden, so wäre eine statistische Kurve für die Zugezogenen und eine zweite für die



Abb. 6.

Fortgezogenen in dem gleichen Koordinatensystem einzutragen und die sich zwischen den beiden Kurven ergebende Fläche einfarbig anzulegen, da dieser Flächenstreifen die genaue Differenz zwischen Zuzug und Fortzug in den beobachteten Zeiträumen angibt (vgl. Abb. 4). Für den Fall, daß sich die Kurven schneiden können, ist verschiedene Liniatur der Kurven notwendig; beim Schneiden selbst ist, da jetzt eine Differenz mit umgekehrten Vorzeichen entsteht, für die Differenzfläche eine andere Farbengebung zu empfehlen.

Das statistische Diagramm soll im allgemeinen überwiegend Bestandsermittlungen veranschaulichen, also eine graphische Darstellung der sog. Bestandszählungen wie Volks-, Gewerbe-, Wohnungs- und Sportzählungen bieten. Schon das in Abb. 2 gezeigte Eingemeindungsbild kann als (Kreis-)Diagramm angesprochen werden, ist es aber nur bedingt, da es nicht in einem festen Koordinatensystem, sondern in einem zusammengesetzten liegt. Eine sehr einfache Steigerung des Ausdrucks erhält das Diagramm durch **Beigabe** von Bildschmuck, der dem Gegenstandsgebiet entnommen ist. Dieser Schmuck kann **außerhalb** des Diagramms angebracht werden, wie in Abb. 5, wo entsprechend dem historischen Werdegange der Eigentümerarten der Wohnungen von 1800 bis 1910 in Deutschland (nach Näherungswerten) die jeweilige Mode des Beobachtungsjahres beigegeben ist. Er kann aber auch **in** das Diagramm verlegt werden, wie es beispielsweise Abb. 3 mit Hilfe der Stadtsilhouette zeigt, und schließlich kann er ganz aus dem Gegenstande genommen werden, wie es Abb. 6 veranschaulicht, wo die Zahl der Schulkinder auf den für sie bestimmten öffentlichen Spielplätzen auf einem je gleich großen Stück Spielplatz sichtbar ist.

Die Modefiguren in Abb. 5 sind eine



Abb. 7.

für sich gestellte Beigabe, die spielenden Kinder in Abb. 6 gehören zum Spielplatz.

Einen ähnlichen ästhetischen Sinn wie das Spielplatzbild hat Abb. 7. Hier sind es die Grundstücke, die die gleich große Flächenunter-

lage für die Eintragung der auf einem Grundstück durchschnittlich lebenden Personen in verschiedenen Städten bieten. Zwar sind die Grundstücke in den ausgewählten Städten nicht gleich groß, aber mit dem Worte „Behausungsziffer" wird die Kenntnis dieser Fehlerquelle im allgemeinen verbunden. Abb. 7 steht also dem Diagramm am fernsten. Alle hier gezeigten Abbildungen haben Anspruch darauf, als „neue statistische Graphik" bezeichnet zu werden. Die dadurch ermöglichte Popularisierung der Ergebnisse statistischer Erhebungen ist dem Zusammenarbeiten vieler Kräfte zu danken.

Phoenix.

Von **Dr. G. Tischert.**

Zwei Menschenalter ist es jetzt her, daß aus der Firma Ph. Michiels & Co. in Eschweiler-Aue die Phoenix-A.-G. entstand; vom Aachener Revier also ist der Phoenix ausgegangen. Im nächsten Jahre baute die Gesellschaft die Hütten zu Kupferdreh mit zwei und zu Laar bei Ruhrort mit vier Hochöfen sowie 80 Puddelöfen. Im Jahre 1885 erfolgte die Vereinigung des Phoenix mit der Hütten-Gesellschaft zu Bergeborbeck, die vier Hochöfen besaß. Die Gesellschaft schlug also von Anfang an ein strammes Tempo an. Es war ja die Zeit, wo die deutsche Eisenindustrie ihren ersten großen Aufschwung nahm, nachdem eben die Eisenbahnen und Maschinen angefangen hatten, ihren Siegeszug anzutreten. Jene Jahre zeigten aber noch einige andere interessante Erscheinungen. Fast genau zur selben Zeit wie der Phoenix entstand in Hörde ein neues Hochofenwerk, das sich bald mit dem Hörder Walzwerk von Piepenstock vereinigte; Piepenstock hatte auch die Hermannshütte begründet, die damals neben der Gutehoffnungshütte das größte Eisenwerk war. Hörde und Phoenix haben sich ein halbes Jahrhundert später auch gefunden. Inzwischen aber hatte die Phoenix-A.-G. manche Schicksale durchzumachen.

Die Zeiten wechselten; auf Hochkonjunkturen mit Dividenden bis zu 17% folgten dividendenlose Jahre, bis schließlich das ganze Aktienkapital wegrasiert wurde. Bei dem Glanze, der den Phoenix und seine Aktien heute umgibt, vergißt die jüngere Welt, die die schwere Zeit unserer Eisenindustrie nicht mehr selbst erlebt hat, leicht, wie der Boden zuerst reich mit Kapital gedüngt werden mußte, ehe eine Saat aufgehen konnte. In den 90er Jahren des vorigen Jahrhunderts war der Phoenix wieder aktionsfähig. Es erfolgte der erste Versuch in der Versorgung mit eigenen Kohlen durch den Erwerb der Zechen „Westende" und „Ruhr und Rhein", und bald darauf durch die Angliederung des großen Drahtwerks „Westfälische Union" der erste Schritt in die weitere Eisenverfeinerung. So gerüstet trat der Phoenix in die Riesenkonjunktur, die mit dem Jahre 1900/01 ihren grausamen Abschluß fand. Die Dividende des Phoenix stürzte rasch von 15 auf 4 und für 1901/02 auf 0%. Dieser Dividendenausfall wirkte direkt niederschmetternd auf Börse und Kapitalistenwelt, so große Bedeutung besaß die Gesellschaft mit ihren Aktien schon damals für die Spekulation.

Der Phoenix zeigte aber eine unverwüstliche Lebenskraft, denn unvermittelt wie der Zusammenbruch gekommen war, erholte sich der Phoenix auch wieder, und 1906/07 brachte er neuerdings 17% Dividende heraus.

Damit sind wir in die allerneueste Entwicklungsperiode, das eigentliche Phoenix-Erwachen, eingetreten. Mit dem Herbst 1906 fängt Neu-Phoenix oder, wenn man will, Groß-Phoenix an. Es ist zugleich auch die Zeit einer zielbewußten, großzügigen Industrie- und Geschäftspolitik. Die energische Zusammenfassung der Werke und Gesellschaften, die über Rohmaterial und Halbfabrikate geboten, also die Schaffung der Verbände für Kohlen, Halbzeug, Roheisen, Erze usw., hat dem Zusammenschluß Ziel und Richtung gegeben. Der Phoenix war um diese Zeit in der Hauptsache ein großes Eisenverfeinerungs-Werk. Jetzt tat er rasch hintereinander Schritte, um sich in Stahl und Kohle völlig selbständig zu machen. Das geschah durch die Angliederung des „Hörder Bergwerk- und Hüttenvereins" und der Zechen des „Nordstern"; kurz vorher hatte „Gelsenkirchen" die kolossale Expansion durch die Vereinigung mit „Schalke" und „Rote Erde" vollzogen. Ohne Zweifel hat der Phoenix die Nordstern-Zechen teuer bezahlt. Aber jedes Hüttenwerk hat in neuester Zeit schwer für Zechen zahlen müssen. Die Zeiten hatten sich für die Kohle eben geändert. Bis Mitte der 90er Jahre besaß die Kohle keinen Wert. Die Kohlenleute aber haben sich energisch aufgerafft und durch Zusammenschluß sowie durch Veredlung des Produkts der Kohle steigenden Wert verschafft. Aumetz-Friede hat die Zechen „Victor-Ickern" auch teuer bezahlt. Aber die Erwerbungen haben sich gelohnt, auch beim Phoenix. Viele Millionen waren auf die Nordstern-Zechen abzuschreiben, aber je tiefer die Ingenieure eindrangen, umso mehr waren sie über die Güte und Menge der Kohlen entzückt. Zunächst freilich hatten Ingenieure wie Kaufleute der Gesellschaft an den schweren Aufgaben, die ihnen durch die Fusionen gestellt worden waren, noch zu knabbern. In kurzer Zeit drei Riesenbetriebe miteinander zu vereinigen, war keine Kleinigkeit. In sachlicher wie in persönlicher Hinsicht waren die Riesenbetriebe aufeinander abzustimmen; es mußten große organisatorische Aufgaben gelöst werden. Man mußte sich zunächst auch manchen Spott gefallen lassen, denn unmittelbar auf die großen Fusionen folgte eine

neue, allgemeine Krisis. Die Hoffnungen und Versprechungen, mit denen die Finanzleute die Fusionen empfohlen hatten, erwiesen sich als verfrüht. Die Dividende des Phoenix fiel bis auf 9%. Dann aber folgte der glanzvolle Aufstieg, der jetzt die Wonne der Aktionäre, das Entzücken der Börse und die Bewunderung der Fachleute bildet. Die Phoenix-Aktie erfreut sich einer fast beispiellosen Popularität; sie ist das marktgängigste Papier, das wir zurzeit haben. Das liegt zum Teil an der Kunst der Regie in der Finanzwelt, zum größten Teile aber an der Geschäftspolitik der Phoenix-Verwaltung selbst.

Seit den großen Fusionen der Jahre 1906 bis 1907 hat sich der Phoenix einer weisen Mäßigung befleißigt, die Verwaltung hat aber doch das große Ziel im Auge behalten, einen Montan-Konzern zu schaffen, der von den Rohmaterialien bis zum Fertigfabrikat völlig in sich geschlossen ist. Nach der Angliederung von „Hörde" und „Nordstern" besaß der Phoenix hinreichende Mengen von Kohlen, Roheisen und Stahl. In der Eisenverfeinerung war er schon vorher groß gewesen. Aber in der Verbreiterung der Eisenveredlungs-Basis konnte noch etwas geschehen, und so erwarb der Phoenix noch ein großes Röhrenwerk. Er sorgte auch sonst für eigene Rohmaterialien von Nebenbedeutung, beispielsweise für Kalk.

Im übrigen konzentrierte der Phoenix seine Kraft auf die Entwicklung der Schätze und Werke, die er nun besaß. Jahr für Jahr wurden Millionen aufgewendet, um die Anlagen auf der höchsten Höhe der Technik zu halten. In den letzten Jahren waren es durchschnittlich immer 14 Millionen Mark, die für solche Zwecke verbaut wurden. Die Außenwelt merkt von dieser innern Arbeit wenig, aber man kann ruhig sagen, daß der Phoenix einen großen Teil seiner finanziellen Erfolge den energischen Bestrebungen nach Verringerung der Selbstkosten durch technische Verbesserungen zu verdanken hat. Dazu kommt der gesunde finanzielle Aufbau. Der Phoenix zeigt ein günstiges Verhältnis zwischen eigenen und fremden Mitteln; er ist immer flüssig, und wenn die Dividende ausgezahlt werden soll, liegt sie schon wochenlang vorher bei den Banken bar bereit. Diese Gediegenheit begegnet uns auch sonst in den Grundsätzen der Verwaltung. Die Phoenix-Leute sind bekannt wegen ihrer Loyalität in Verbandsfragen. Sie sind Feinde aller Halbheiten und Winkelzüge, wie man sie sonst öfter im Verbandswesen trifft. Eine kühle, klare, zielbewußte, allen Sprüngen abholde Verwaltung!

Die letzten Jahre haben in unserer Montan-Industrie neue Riesenwerke im südwestlichen Revier gebracht, und andere Kombinationen sind geschaffen und gewaltig ausgebaut worden. An diesem Wettrennen hat sich der Phoenix nicht beteiligt. Ihm schien es wichtiger, seine ganze Kraft auf die Ausdehnung der Leistungsfähigkeit seiner eigenen Anlagen und auf die innere Konsolidierung zu verwenden. Leistungsfähige Werke bei niedrigen Buchwerten zu haben und zu schaffen, war sein Ziel, das er denn auch erreicht hat. Er denkt gar nicht daran, nach dem Südwesten zu gehen; er hat es nicht nötig, ein neues Werk zu bauen. Er hat in den Verbänden seine Riesenbeteiligungen; er verdient schön an Kohlen wie an Eisen. Sein Fabrikationsprogramm ist komplett. In Schienen, Stabeisen, Draht, Röhren, Blechen usw. nimmt er eine führende Stelle ein, und es macht direkt Vergnügen, sich beim Phoenix in die Statistik zu versenken.

Die Gesellschaft hat etwa 21 Hochöfen und etwa zwei Dutzend Martinöfen; die Erzeugung an Stahl erreichte im letzten Geschäftsjahre die Höhe von 1,48 Millionen Tonnen. Die Kohlenförderung hat bereits die fünfte Million Tonnen überschritten; sie steht damit in allererster Reihe der großen deutschen Werke. Die Koksproduktion stellte sich auf über 1,5 Millionen Tonnen, wozu noch eine ausgedehnte Gewinnung von Nebenprodukten kommt, wie z. B. 39 700 Tonnen Teer und 19 900 Tonnen schwefelsaures Ammoniak. Der Gesamtversand aller Werke des Phoenix erreichte im letzten Geschäftsjahre die Höhe von 295 Millionen Mark. An Eisenbahnfrachten erhielt der Fiskus von der Gesellschaft 19,25 Millionen Mark. Auf sämtlichen Werken und Zechen des Phoenix wurden 39 735 Arbeiter beschäftigt, die 68,2 Millionen Mark an Löhnen bezogen. Der Mann, einschließlich der jugendlichen Arbeiter, steht sich also auf 1718 Mark im Jahre. Die Gesellschaft beschäftigt ferner fast 1800 Beamte; sie wendet 4,5 Millionen Mark allein für sozialpolitische Zwecke auf. Über 5100 Angestellte und Familienangehörige wohnen in eigenen Häusern der Gesellschaft, deren Grundbesitz für eine ganze Stadt ausreichen würde, beträgt er doch 1265 ha. Die Transportmittel der Gesellschaft würden für eine ganze Eisenbahn genügen, denn es sind 230 km Eisenbahnen mit 121 Lokomotiven und 949 Güterwagen vorhanden. An elektrischer Energie wurden 169 Millionen Kilowattstunden erzeugt, während z. B. die Berliner Elektrizitätswerke, die die Stadt Berlin versorgen, im letzten Jahre 252 Millionen Kilowattstunden abgegeben haben. An Steuern hat der Phoenix im letzten Jahre 3,02 Millionen Mark gezahlt. Die Wohlfahrtskassen der Gesellschaft verfügten über ein Vermögen von über 11 Millionen Mark; sie setzen im Jahre über 4 Millionen Mark um. In seiner heutigen Gestalt ist der Phoenixbetrieb eine ganze Stadt für sich. Geheimrat Beukenberg ist es, der dieses Riesen-Unternehmen leitet und die große Menge vielgestaltiger Kräfte auf das eine Ziel lenkt, die Gesellschaft auf ihrer überragenden Höhe zu halten.

Zur Aesthetik des Brückenbaus.

Glossen eines Mißvergnügten.

Schluß v. S. 46. **Von H. Konsbrück.** Mit 12 Abbildungen.

Ganz neuen Datums sind die beiden Brücken bei Worms und die riesige Eisenbahnbrücke Mainz-Wiesbaden (Abb. 6, 7, 8). Es ist beachtenswert, daß das „Theater" zunimmt, je jünger die damit beglückten Werke sind. Unser „Geist" wuchs, und er befahl schon sehr „majestuoso und pomposo": „Großartige romanische Brückentore sollen erstehen".

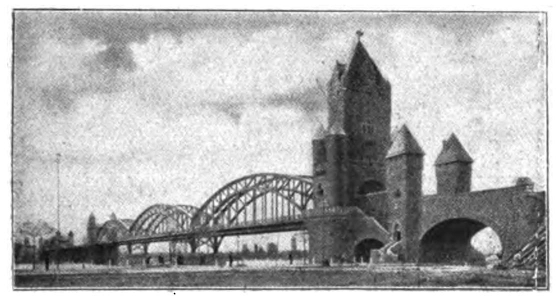


Abb. 6. Die neue Eisenbahnbrücke Mainz-Wiesbaden.

Auf das Herrscherwort wuchsen riesige Burgtore und Türme aus der Erde, die im plumpen äußerlichen Sinne romanisch sind. Innerlich haben sie sehr viel von fataler Romantik an sich. Sollte aber durch diese Modellierbogenburg der hohe strategische Wert der Brücke bei Mainz (Abb. 6) angedeutet werden, dann scheint mir das der martialischen Uniform des Operettengenerals „Bumbum" zu gleichen, der uns in Wirklichkeit hoffentlich fehlt! Schon ein intelligenter Feldwebel weiß heute, daß die Kämpfe um solche Flußübergänge in einigen Meilen Entfernung davon stattfinden. Gelingt diese Verteidigung durch lebende Brückenköpfe nicht, dann hat man vielleicht noch Zeit, einen Bogen zu sprengen ... Scheinkulissen aber halten einen vorgehenden Feind niemals auf!

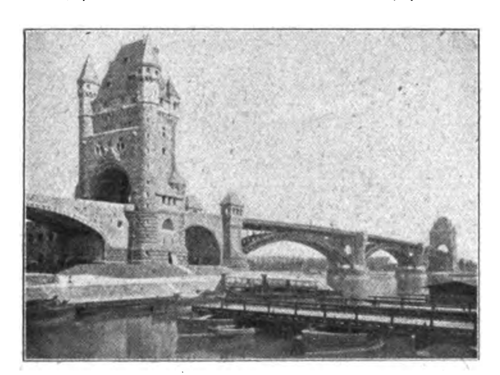


Abb. 7. Die neue Straßenbrücke bei Worms.

Es ist angenehm, wenn Illustrationen eine eingehende Besprechung von Einzelheiten unnötig machen. Die Bilder zeigen, wie sich die Form der Eisenkonstruktionen wesentlich ändert. In Koblenz hat man fast noch das Prinzip einer Steinbrücke; aber schnell fügt sich das Eisen in die Formen, die durch die rationellere Verwendung des Materials bedingt sind. Man sieht ferner aufs deutlichste, wie die gute Wirkung der Eisenbogen gestört und erdrückt wird von den ungehörigen Steindekorationen.

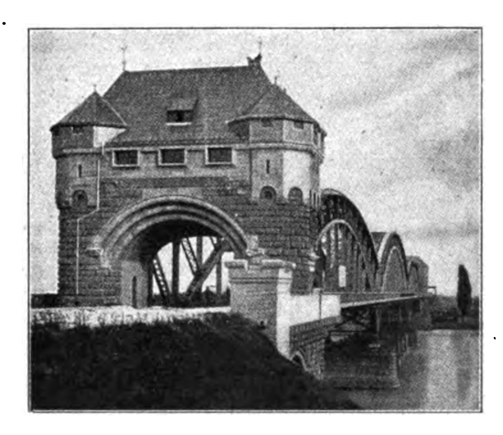


Abb. 8. Die neue Eisenbahnbrücke bei Worms.

Zur Entschädigung wie zur Erholung des Lesers sind dann in Abb. 9, 10, 11 und in der Schlußleiste einige genießbarere Gegenbeispiele abgedruckt. Es sind je eine Stein-, eine Eisen-, eine Eisenbetonbrücke und schließlich die Schwarzweiß-Darstellung eines harmlosen Kinderspielzeugs. Die Kinder, die aus Holzklötzen und Stäben diese Brücke zusammensetzen, sind jedenfalls gezwungen, die ornamentale Wirkung der simpeln Konstruktion zu sehen und zu begreifen. Jede Theaterzutat fehlt. Nur das Wesentliche des Aufbaues ist gegeben. Sie sehen das Urwesen einer Brücke, die — man schämt sich fast, es auszusprechen — nichts

ist und nichts sein soll als die Verbindung beider Ufer. Deshalb sind die Brücken 1, 9, 10 und 11 gut, weil sie dieses erste und einzige Gebot erfüllen. Daß sie sogar als reine

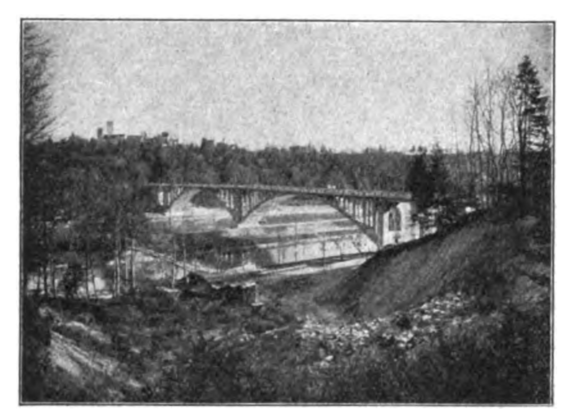


Abb. 9. Straßenbrücke bei Grünwald im Isartal.

Eisenbrücken (Abb. 11) mit ihrem Stabwerk in der Landschaft — im Sehbild des Betrachters also — „monumental" wirken, das hat man bei den verunglückten Brücken mit romantischen Kostümen nicht vergessen, sondern gar nicht erst begriffen! Die sehr kostspieligen Türme bei Worms und Mainz, diese Dekorationen aus dem zweiten Akt des Lohengrin, wirken wie Paukenschläge, die an unrechter Stelle in eine Melodie hineindröhnen. Mit einer wahren Wildenfreude am Lärm zerstörte man den natürlichen Rhythmus eines Werkes, um sich und der Menschheit einzureden, daß hier „eine Meisterweise gelungen" sei!

Es wird mir stets unverständlich bleiben, warum die Ingenieure — die Künstler in unserem Falle — nicht mit gesunder Grobheit ihren Tempel von Dekorateuren reinigen. Vielleicht geschieht es aus Mangel an „aussprechbaren Gründen". Die noch ungeschriebene neue und ach! so alte Ästhetik liefert scheinbar noch nicht genügend Wortwaffen. Wo in aller Welt ist wohl ein Bildhauer, der es duldet, daß ein Fremder seiner Statue Gewänder umhängt mit dem Ergebnis, daß eine Panoptikumfigur daraus wird? Was ist in solchen Fällen einzig und allein am Platze? Ein kräftiger „Knüppel aus dem Sack"!

Es ist sicher kein Zufall, daß andere Völker die Pfuscher von ernsten Werken fernzuhalten wissen. Es gibt in Holland — von England und Amerika ganz zu schweigen — Eisenbrücken von gewaltiger Monumentalität, denen natürlich jede unkünstlerische Zutat fehlt.

Ich stelle hier einige Fragen, die das „Problem" aufhellen:

Welche Gedanken, welche Gefühle würden wohl von echt romanischen Ornamenten ausgelöst, die man auf dem Kessel oder auf dem Schornstein einer Schnellzuglokomotive angebracht, aufgemalt, sähe?

Die Antwort des Lesers wird ein fröhliches Lachen sein. Ich meine nun, die hier in Frage stehenden Brückendekorationen sind ihrem Wesen nach nicht besser und nicht schlimmer als die gedachten Zieraten, die — man darf darüber staunen — bis heute noch an den Maschinen fehlen. Ist man nicht berechtigt, mit ängstlicher Spannung auf die Zeitungsnachricht zu warten, daß eine hohe Staatsbahnverwaltung — die ja auch an unseren Brückenbauten beteiligt ist — den Bau von romanisch ausgestatteten D- und L-Zügen anbefohlen habe? „Wie wäre es meine Herren, wenn unsere Panzer und Kreuzer nach Art der sehr viel malerischeren alten Dreidecker ausstaffiert würden? Des guten Aussehens halber? Vermissen Sie — hochgeehrte Herren — bei unseren Kraftwagen nicht die „prachtvollen" Formen der alten

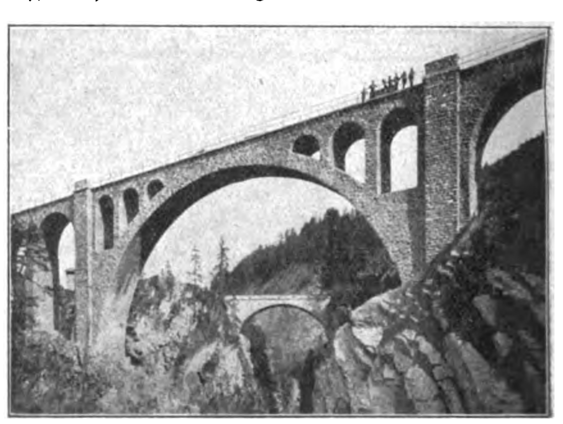


Abb. 10. Die Soliskbrücke der Albulabahn.

Karossen? Wäre das alles nicht genau so berechtigt, so sinnvoll, so schön wie Ihre mit so viel Fleiß erdachten Burgteile an Eisenbrücken? Gewiß! — sehr ehrwürdige Herren — dem wäre so!"

Wie ernsthaft sind doch diese Dinge, selbst wenn sie solche Scherzfragen herausfordern! Gleicht die „Kunst" unserer Brücken — gemeint ist die Tat, die Leistung der Ingenieure —, gleicht sie nicht dem lebendigen Recht, von dem fast nie die Frage ist, weil es von dem neben-

herhinkenden Formenkram verschleiert und erstickt wird? Man gibt täglich — in Schulen und in Zeitungen aller Art — mit großer Kraft Definitionen der Kunst, um so ungestörter gegen die Kunst sündigen zu können. Das Gefühl

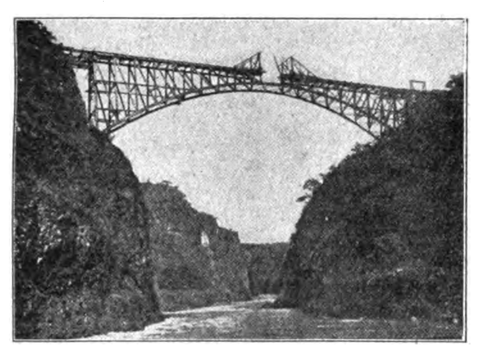


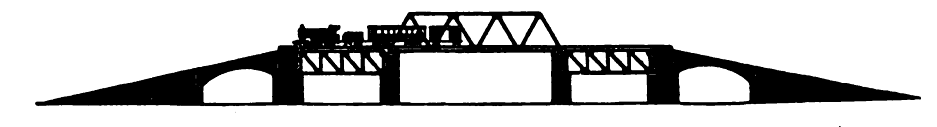
Abb. 11. Die Eisenbahnbrücke über den Zambesi.

für das ABC der Baukunst, für die zur Kunstform gewordene, als solche wirkende Konstruktion des Werkes, ist kaum vorhanden. Um so ungestörter herrscht ein blinder Architekturkoller, dank welchem man sich fast rettungslos in historische Sackgassen verrannt hat. Auf anderen Kunstgebieten wird viel eher begriffen, wie tödlich das verständnislose Nachahmen — die Wiederkäuerbeschäftigung — ist. In der Baukunst kennen die wenigsten etwas anderes, und die, die um das Geheimnis wissen, dulden fremde Hände am eigenen Werk. Sie dulden, daß man ihren kunstvollen Bauten „Kunst" hinzuaddiert, weil man die wirkliche Kunst der Bauten nicht begreift. Es fehlt der Mut zur Nacktheit! Der Bauingenieur ist sich seines „Ingeniums" so wenig bewußt, daß er sich beiseite schieben, sich unterdrücken läßt von künstlich herangezüchteten Architekten, die um so lieber auf den Ehrentitel „Künstler" Anspruch machen, je weniger vom Künstler in ihnen steckt. Man nennt die Architektur wohl nicht zufällig oder gedankenlos an letzter Stelle unter den Künsten. Man fühlt, daß sie sehr wohl eine Kunst sein kann, daß sie es aber keineswegs immer ist. Am wenigsten heute, trotzdem heute mehr und eifriger gebaut wird als in früheren Zeiten ...

Jede Zeit dokumentiert ihr Wesen, ihren Geist in ihren Monumentalbauten. Kommende Beobachter, Historiker etwa aus dem Jahre dreitausend post Christum natum, werden aus unserem „Heute", sonderlich aus unseren Bauten, mühelos ein duftendes Destillat zu gewinnen verstehen. Nur ist der Duft unerfreulich: Es riecht nach Armut, riecht nach Schwindel!

Lustig ist bei dieser ernsten Sache, daß es, wie man mir glaubhaft versicherte, eine Art staatlicher Aufsichtsbehörde gibt, die von Amtes wegen dafür zu sorgen hat, daß in deutschen Landen — etwa am Altvater Rhein — keine Kunstsünden begangen werden!

„Lieb Vaterland — magst ruhig sein"!



Die Wahrheit über Kanada.

Von Dr. Rob. Heindl.

Der Kanada-Skandal in Oesterreich hat ungemein viel Staub aufgewirbelt. Trotzdem weiß man in weiten Kreisen immer noch nichts davon, wie gefährlich der Lockruf Kanadas für den Auswanderer ist, der ihm folgt. Der ausgezeichnete Dresdner Kriminalist und Forschungsreisende Dr. Robert Heindl, hat die kanadischen Einwanderungsverhältnisse auf einer kürzlich beendeten Studienreise genau kennen gelernt. Er schildert seine Eindrücke in einer Reihe fesselnder Artikel, deren ersten wir heute veröffentlichen.

Die Redaktion.

I. Kanadas Lockruf.

Ich war europamüde und sah mich nach einem neuen Erdteil um. Die Auswahl war nicht groß. Vier hatte mein Fuß schon entweiht. Blieb nur noch einer: Amerika. Ein Reisehandbuch, das ich zu Rate zog, empfahl im Winter — und Winter war es gerade — nach Westindien und Zentralamerika zu gehen. Ich entschloß mich daher für Kanada, kaufte Frasers vorzügliches Buch: „Canada as it is", das ich im folgenden mehrmals zitieren werde, dazu ein Billett des Norddeutschen Lloyds und wandte mich nach Montreal.

Der Atlantische Ozean ist im Winter ein unruhiges Fahrwasser, und ich erlebte bei den Neufundlandbänken einen Blizzard, der dem Schiff eine Schraubenwelle und ein Rettungsboot kostete. Aber dieser Schneesturm war noch nichts gegen den Tornado von Reklameschriften, der mich in Montreal umtobte. Broschüren mit den Aufschriften: „5000 Tatsachen über Kanada", „Kanada, das Eldorado der Auswanderer", „Hierher, Mister Handwerker", „Ein Platz, wo du glücklich sein wirst, Miß Zimmermädchen", flogen mir pfundweise in den Schoß. Landkarten mit irgendeinem roten Klecks als Fluchtpunkt aller Linien schwirrten mir um die

Ohren. Ich wurde mit Grundstücksofferten bombardiert. Heuschreckenschwärme von Gratis-Eisenbahnfahrplänen, Reklameansichtskarten und Photographien überfielen mich. Beim Morgenfrühstück im Hotel lag ein illustriertes Propagandawerkchen über Toronto neben dem Teller. Beim Barbier wurde darauf mein Auge gefesselt durch eine Broschüre über die Vorzüge Vancouvers. Im Straßenbahnwagen drückte man mir mit einladendem Lächeln ein Heftchen über Winnipegs Reize in die Hand.

Ich begann zu lesen. Wohin sollte ich mich in diesem Land der Überspekulation, der Hausse, des „Booms" zuerst wenden? Welcher der neun Provinzen Kanadas sollte ich das Vorrecht einräumen, mich zum Nabob-Werden zu zwingen? Den Prärieprovinzen Manitoba, Saskatchewan und Alberta, den fluß- und seenreichen Ostprovinzen Ontario und Quebeck, dem westlichen Bergland Britisch-Kolumbien? Oder warteten in Neuschottland, Neubraunschweig und Prince Edward Island, den sogenannten maritimen Provinzen, die Dollarsäcke auf mich? — — —

Das Hauptprodukt vieler kanadischer Städte sind schönfärberische Drucksachen über ihre eigenen Tugenden. Du liest eine Broschüre über Calgary und kommst zu dem Entschluß, dort Viehzüchter zu werden. Du liest das nächste Heft und siehst ein, daß der Platz deines wahren Glückes nicht Calgary, sondern Regina ist. Eigentlich ist jedoch — findest du beim Weiterlesen — Canora die Stadt, wo ein Mann von deinen Fähigkeiten und deiner Unternehmungslust sich niederlassen muß. Aber nicht doch! — Hier ist Wetaskiwin, was in der Sprache der Kri-Indianer „Hügel des Friedens" bedeutet, just der rechte Ort für einen abgehetzten Berliner! Hier ist Strathkona. Du wirst Bäume fällen, sie den brausenden Sasketschewan hinunterflößen und Millionär werden. Nein, du wirst das nicht tun; Edmonton ist der richtige Ort für dich. Du wirst dich dort als Pelzhändler niederlassen, der hoch oben in den arktischen Regionen Hunderte von Felljägern für sich arbeiten läßt.

Mein armes Hirn wurde immer verworrener. Ich träumte die erste Nacht auf kanadischem Boden von einem scheußlichen, ekelhaften Tausendfuß, der sich bei genauerer Betrachtung als Wegweiser entpuppte. Am nächsten Morgen hatte ich die quälende Ungewißheit satt und setzte mich in einen Wagen der Canadian-Pacific-Eisenbahn, die von Ozean zu Ozean fährt. Eine herrliche Gelegenheit, den ganzen kanadischen Kontinent zu durchqueren und einen Überblick zu gewinnen.

Das Rauchabteil war bis auf den letzten Platz besetzt, aber auf meine flehenden Blicke hin gab man mir noch Raum; denn das muß man sagen: Gefällig und liebenswürdig ist der Kanadier — solange man Kanada lobt. Aber wehe dir, kanadischer Tourist, wenn du einmal nicht in Verzückung gerätst!

Die Gentlemen, die das Abteil erster Klasse mit mir teilten, waren lauter Athleten mit Bronzeteint. Ihr Kinn hatte tagelang kein Rasiermesser gesehen, und ihre Stiefel, in denen seidene Socken und haarige Beine steckten, waren vor Wochen zum letzten Male gebürstet worden. An ihren sehnigen Bauernfäusten funkelten Brillanten. Zwischen unsern Füßen standen vier riesige Spucknäpfe — hierzulande Cuspidors genannt — im weiten Umkreis umgeben von Zündhölzern, Zigarettenstummeln und anderen Sachen, die ihr Ziel verfehlt hatten. Nicht selten werden sogar die Hosen der Reisegenossen angespuckt, ohne daß der Kaugummi- oder Kautabakschlemmer eine Entschuldigung für nötig erachtet. An diese Kleinigkeiten muß sich der Reisende in Kanada gewöhnen. Man trifft sie ja schließlich anderswo auch.

An der Wand las ich ein warnendes Plakat: „Das Aufstemmen der Füße auf Polsterbänke, Fensterbretter und Waschbecken ist verboten." Der Kanadier liebt es nämlich, die Beine auf den Tisch oder womöglich noch höher zu legen, wenn er sichs bequem macht. Das ist Geschmackssache. Schließlich schläft die Fledermaus in einer noch weit ungewöhnlicheren Stellung. Die Kleidung des Kanadiers ist meist salopp und von bequemem Schnitt, aber aus bestem Material. Er trägt mit Vorliebe Schlapphüte, in deren Band er das Bahnbillet schiebt; dort bleibt es stecken, wenn auch die Fahrt fünf Tage dauert. Auffallend war mir das meist vorzügliche Reisezeug der Kanadier, schöne Rind- und Schweinslederkoffer und wertvolle Necessaires; besonders auffallend bei Menschen, denen man es noch ansah, daß sie vor ein oder zwei Jahrzehnten ihre ganzen Habseligkeiten in einem bunten Schnupftuch über den Ozean brachten. Die Sprache der Kanadier ist Englisch. Nicht das beste Englisch, sondern oft mit slowakischen, russischen, deutschen Atavismen gespickt. Was sie sprechen, ist Politik und Dollarmachen. Vor allem Dollarmachen. Sie sprechen vom Weizen, vom Verladen von Weizen, vom Weizenpreis, vom Spekulieren in Weizen, von in Weizen gemachten und verlorenen Vermögen. Und wenn sie merken, daß du ein Fremder bist, reden sie von den Vorzügen Kanadas. Sie strotzen von superlativistischem Lokalpatriotismus bei solchen Gesprächen.

„Schöner Tag, nicht wahr?" beginnt der Kanadier und spuckt in den Cuspidor.

„In der Tat, ein sehr schönes Wetter", gibst du höflich zur Antwort.

Er wirft einen raschen Seitenblick auf dich. Irgend etwas in deiner Aussprache verrät ihm, daß du aus einem andern Erdteil kommst. „Woher, wenn ich fragen darf? Berlin! Berlin, Ontario?[1]) O, Bör—lin! Soso! Verdammt große Stadt, Bör—lin."

Du stimmst ihm wieder bei und erinnerst ihn daran, daß ganz Kanada bloß zweimal mehr Einwohner hat als Berlin.

„Well, was halten Sie von diesem Land?" platzt er heraus und überhört den Vergleich.

Du weißt genau, welche Antwort man von dir erwartet, und gibst sie.

„Ganz recht!" ruft er befriedigt und spuckt in patriotischer Begeisterung rund um den Cuspidor. Dein Lob beweist ihm, daß du ein scharfer Beobachter bist und ein klares Urteil hast. „Ganz recht! Kanada ist ein herrlicher Fleck! Ich weiß, es ist einzig auf der Erde. Sie werden staunen, Deutscher! — Ich bin Kanadier, geboren in Ontario, aber mein Vater kam herüber von Deutschland — ziemlich rückständig und stumpfsinnig da drüben, nicht wahr — zu stumpfsinnig zum Sterben?"

Du willst ihn nicht kränken und beschäftigst

[1]) In der kanadischen Provinz Ontario gibt es ein kleines Städtchen namens Berlin.

dich mit deiner Pfeife und einem fürchterlich stinkenden, vorsintflutlichen Schwefelstreichholz, das in Kanada fabriziert ist.

„Look here!“ fährt er fort, rückt näher und senkt die Stimme, wie alle raffinierten Redner. „Kanada ist größer als die Vereinigten Staaten. Ist dreißigmal so groß als England. Und dabei haben wir nur eine Bevölkerung von 7 Millionen Menschen. Wissen Sie, was das heißt? In England treffen 558 Einwohner auf die Quadratmeile. Hier in Kanada 2. Da gibts noch Ellenbogenfreiheit für den einzelnen. Hier kann der Tüchtige, der als armer Bauer anfängt, in kurzem Ländereien von der Größe eines europäischen Fürstentums erwerben. Und was für Ländereien! Ein unerschöpflicher Boden, der noch für Jahrzehnte hinaus des Düngers entbehren kann. Da liegen Energien aufgespeichert, die jahrtausendelang brach waren. Wir haben das größte zusammenhängende Weizenfeld der Welt. 900 Meilen lang und 300 breit! Wir haben die größten Nickellager der Welt! Die dickste Kohlenader der Welt — 47 Fuß dick.“

Ich nicke kleinlaut.

„Betrachten Sie einmal die Geschichte irgendeiner kanadischen Stadt. Nehmen wir z. B. Winnipeg. Vor 40 Jahren war es eine kleine Niederlassung der Hudsonbay-Kompagnie; ein Fallensteller- und Pelzjägerlager inmitten der unermeßlichen Wildnis. Etwa 200 Weiße, umgeben von Büffel- und Indianerherden. Und heute? Heute hat Winnipeg über 200000 Einwohner. Ein rasend schnelles Wachstum, wie ihr es in Europa nie gesehen habt. 1905 betrug der Handelsumsatz in Winnipeg 8½ Millionen, 1900 — also nur 5 Jahre später — 36 Millionen! Vor 3 Jahrzehnten kam zweimal die Post im Jahre — im Hundeschlitten und Kanoe. Heute schimpft man, daß sie nur sechsmal am Tage ausgeliefert wird. Wo vor 40 Jahren Prärie war, stehen jetzt 23 Banken. Es gibt 122 Kirchen und 132 Polizisten. Wonderfull, is n' it?“

Seine Stimme schwoll wieder an und seine Verzückung trat über die Ufer. Er schmiß mit Zahlen um sich, die er auswendig wußte, wie unsereins das Vaterunser.

„Die Welt hat aber auch Kanadas Vorzüge erkannt. Die Einwanderung wächst von Jahr zu Jahr. Die kanadische Regierung gibt, was Sie vielleicht nicht wissen, jedem, der es haben will, kostenlos 160 Acker Land. Er braucht sich nur zu verpflichten, einen Teil des Landes auch wirklich zu bewirtschaften, und nicht das Ganze als Spekulationsobjekt brach liegen zu lassen. Engländer, Skandinavier, Russen, Ungarn, Italiener strömen zu Tausenden und Abertausenden herbei, um sich diese großzügige Bodenpolitik der kanadischen Regierung zunutze zu machen. Sie wissen, hier gibts noch keine Armut. Sie eilen, um noch vor Toresschluß zu kommen. Um bereits ihr Schäfchen im Trockenen zu haben, bevor Kanada so überfüllt ist, wie es die Vereinigten Staaten heute schon sind. — Nur die Deutschen zögern. Und gerade sie wären uns als Einwanderer am willkommensten. Ich begreife diese schwerfälligen Deutschen nicht. Warten und überlegen, bis es zu spät ist. Schuften drüben für Hungerlöhne und lassen sich aussaugen, während hier die Dollars für jeden auf der Straße liegen, der sich nur bücken will. Hier, im Amerika des 20. Jahrhunderts!“

Zermalmt von all diesen Schlagworten, schlich ich auf die Plattform des Wagens hinaus und schöpfte frische Luft. Es war inzwischen dunkel geworden, und in geheimnisvoller Dämmerung lag die unermeßliche kanadische Landschaft vor mir. Mir noch ein Rätsel, das ich zu lösen versuchen werde.

Ob Kanada wohl dem Einwanderer hält, was es ihm verspricht?

Vom Wesen der Elektrizität.

Elektrische Atome.

Von Dr. Paul Gehne. Mit 4 Abbildungen.

Wir beginnen mit dieser Arbeit eine Aufsatzreihe, die unsere Leser in die Elektronentheorie, also in die moderne Lehre vom Wesen der Elektrizität, einführen soll. In diesem ersten Aufsatz legt der Verfasser die Entstehung des Elektronenbegriffs und seine Bedeutung dar. Ein zweiter Artikel wird die beim Durchgang der Elektrizität durch Gase auftretenden Erscheinungen (Kathoden-, Anoden-, Kanal-, Röntgenstrahlen usw.) behandeln. Eine dritte Arbeit wird die Probleme der Radioaktivität erörtern; der Schlußaufsatz wird luftelektrischen Fragen und damit zusammenhängenden Dingen gewidmet sein.

Die Redaktion.

I.

Wenn wir von elektrischen Atomen sprechen wollen, so ist es wohl begründet, uns zunächst einmal daran zu erinnern, daß die Vorstellung von Atomen zuerst in der Chemie ausgebildet worden ist. Als Grundlage dieser Wissenschaft gilt die Vorstellung, daß die gesamte Materie aus kleinsten nicht mehr weiter teilbaren Teilchen, den Atomen, zusammengesetzt ist.

Zunächst fand man, daß bei einer chemischen Verbindung zweier Stoffe, z. B. bei der Verbindung von Chlor (Cl) und Natrium (Na) zu Kochsalz (Chlornatrium, NaCl), stets die betreffenden Substanzen sich in ganz bestimmten Gewichtsverhältnissen vereinigen; in unserm Falle stets 23 Teile Natrium mit 35,5 Teilen Chlor. Würde man z. B. 25 g Natrium und 35,5 g Chlor zusammenbringen, so entständen unter vollkommenem Verbrauch des Chlors 58,5 g Chlornatrium, während 2 g Natrium unverändert übrig bleiben würden, ebenso bliebe beim Überschuß von Chlor dieser Überschuß unverändert zurück.

Verbindet sich das Chlor (Cl) mit Silber (Ag) zu Chlorsilber (AgCl), so treten wiederum genau 35,5 Gewichtsteile Chlor mit 107,7 Gewichtsteilen Silber zusammen. Die Zahl 35,5 ist also dem Chlor eigentümlich, man nennt sie das Verbin-

bungsgewicht des Chlors. So hat man für alle chemischen Elemente, d. h. für alle die Stoffe, die sich auf chemischem Wege nicht weiter zerlegen lassen, ganz bestimmte Verbindungsgewichte aufgefunden, die stets dafür maßgebend sind, in welchen Gewichtsverhältnissen sich die betreffenden Substanzen zu chemischen Verbindungen zusammensetzen können. So gilt für den Sauerstoff (O) das Verbindungsgewicht 16, für den Wasserstoff (H) das Verbindungsgewicht 1. Beide Elemente geben bekanntlich bei ihrer Verbindung Wasser. In diesem Falle setzen sich die Bestandteile nun nicht im Verhältnis 16:1, sondern im Verhältnis 16:2 zusammen, so daß für den Wasserstoff das Doppelte seines Verbindungsgewichtes in der Verbindung enthalten ist (H_2O). Ebenso kann es vorkommen, daß auch das Drei- oder Vierfache des Verbindungsgewichtes eines Elementes in einer Verbindung enthalten ist.

Um sich dieses ganz gesetzmäßige Verhalten der Stoffe zu erklären, hat man folgende Annahmen gemacht. Jedes chemische Element besteht aus allerkleinsten, nicht mehr weiter teilbaren Teilchen, den Atomen. Nimmt man nun von beliebigen Elementen Gewichtsmengen, die jedesmal gleich dem betreffenden Verbindungsgewicht sind, so enthalten alle diese Substanzmengen die gleiche Anzahl von Atomen.

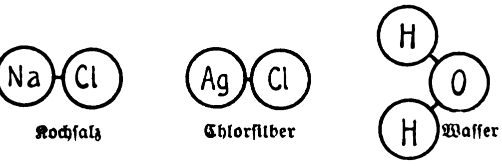


Abb. 1. Schematische Darstellung der Zusammensetzung von Molekülen aus Atomen.

Demnach müssen die Gewichte der einzelnen Atome in demselben Verhältnis zueinander stehen, wie die Verbindungsgewichte. Das Gewicht eines einzelnen Atoms kann man natürlich wegen seiner Kleinheit nicht ohne weiteres bestimmen, wohl aber aus den bekannten Verbindungsgewichten die Verhältnisse, in denen die einzelnen Atomgewichte zueinander stehen müssen. Indem man nun alle Atomgewichte auf das Atomgewicht des Wasserstoffs bezieht und für dieses den Wert 1 annimmt, erhält man für alle andern Atomgewichte Zahlen, die gleich den betreffenden Verbindungsgewichten sind.

Bei einer chemischen Verbindung vereinigt sich nun je 1 Atom des einen Stoffes mit einem oder mehreren Atomen des andern Stoffes zu einem Molekül der betreffenden Verbindung. Die Moleküle sind also die gesetzmäßig aus den Atomen zusammengesetzten kleinsten Teilchen chemischer Verbindungen; wir können sie uns durch Abb. 1 veranschaulichen. Im Falle des Wassers vermag also das Sauerstoffatom 2 Wasserstoffatome an sich zu binden. Man sagt daher, der Wasserstoff ist chemisch einwertig, der Sauerstoff zweiwertig; außer den zweiwertigen gibt es auch drei- und vierwertige Elemente. Berücksichtigen wir ferner die Verbindungsgewichte für Wasserstoff und Sauerstoff, so sehen wir, daß 1 g Wasserstoff gleichwertig oder äquivalent 8 g Sauerstoff ist. Man hat das auch folgendermaßen ausgedrückt: Das Äquivalentgewicht von Wasserstoff ist 1, das von Sauerstoff 8; das Äquivalentgewicht irgendeiner Substanz ist also gleich dem Atomgewicht dividiert durch die chemische Wertigkeit.

Diese in der Chemie gebildeten Vorstellungen, deren Kernpunkt die Annahme bildet, daß alle einfachen Substanzen sich aus kleinsten, nicht mehr weiter teilbaren Bausteinen, den Atomen, zusammensetzen, übertrug man nun von der Materie auf die Elektrizität zum ersten Male gerade beim Studium der chemischen Wirkungen des elektrischen Stromes. Es ist bekannt, daß der elektrische Strom imstande ist, chemische Verbindungen in ihre Bestandteile zu zerlegen. Eine solche Zerlegung bezeichnet man als Elektrolyse und die Substanz, die zerlegt wird, als Elektrolyt.

Bringt man z. B. in ein Gefäß, das geschmolzenes Chlornatrium enthält, zwei Metallplatten (Elektroden) und verbindet diese Platten mit den Polen einer elektrischen Stromquelle, so daß der Strom durch die Schmelze hindurchgeleitet wird, so sieht man, wie sich an der negativen Platte metallisches Natrium niederschlägt, während am positiven Pole sich ein grünlich gefärbtes Gas, nämlich Chlor, entwickelt. Nimmt man statt Chlornatrium Chlorsilber, so entsteht am negativen Pole Silber, am positiven Pole wieder Chlor. Wartet man in beiden Fällen solange, bis sich jedesmal gerade 35,5 g Chlor ausgeschieden haben, so haben sich in derselben Zeit im ersten Falle 23 g Natrium, im zweiten Falle 107,7 g Silber niedergeschlagen. Nun wissen wir ja bereits, daß in allen diesen Substanzmengen jedesmal die gleiche Anzahl von Atomen enthalten ist, also für jedes Atom Chlor am positiven Pole ist 1 Atom Natrium bzw. Silber am negativen Pole ausgeschieden. Läßt man den elektrischen Strom durch angesäuertes Wasser hindurchgehen, so wird es bekanntlich in seine beiden Bestandteile Sauerstoff und Wasserstoff zerlegt,[1]) und zwar entstehen für je 1 g Wasserstoff am negativen Pole 8 g Sauerstoff am positiven Pole, in diesem Falle also nur einhalb soviel Sauerstoffatome als Wasserstoffatome. Aber wir wissen ja bereits, daß das Wassermolekül aus 2 Atomen Wasserstoff und 1 Atom Sauerstoff besteht.

Hieraus und aus den vorher betrachteten Erscheinungen können wir den Schluß ziehen, daß bei der durch den elektrischen Strom bewirkten Zersetzung eines Elektrolyten dieser Molekül für Molekül zerlegt wird. An den beiden Polen treten seine Bestandteile stets in chemisch äquivalenten Mengen auf.

Wie können wir uns nun diese Erscheinungen erklären? Wie stellt der elektrische Strom es an, die einzelnen Moleküle auseinanderzureißen und die Bestandteile in entgegengesetzten Richtungen fortzutreiben, so daß sie erst an den Elektroden sichtbar werden?

Clausius und Svante Arrhenius haben auf diese Frage eine Antwort erteilt, die, wenn sie zunächst auch etwas merkwürdig anmutet, sich in jeder Beziehung glänzend bewährt hat. Sie nehmen an, daß die Bestandteile eines Moleküls, z. B.

[1]) Daß die elektrolytische Zerlegung des Wassers in Wirklichkeit chemisch etwas komplizierter verläuft, wie hier angenommen, macht für unsere Betrachtungsweise keinen Unterschied.



des Chlornatriummoleküls, schon von vornherein elektrisch geladen sind, und zwar das Natriumatom positiv und das Chloratom negativ; beide Ladungen sind gleich groß, so daß das ganze Kochsalzmolekül wieder unelektrisch erscheint. Schmilzt man nun eine solche Substanz, oder löst man sie in Wasser auf, so geraten die einzelnen Moleküle in sehr heftige Bewegung, prallen zusammen und zerfallen dabei zum großen Teil in ihre einzelnen Bestandsteile; sie dissoziieren sich, wie man sagt. In einer solchen dissoziierten Flüssigkeit befinden sich demnach außer den vollkommenen und scheinbar unelektrischen Kochsalzmolekülen stets eine sehr große Anzahl einzelner entgegengesetzt elektrisch geladener Atome, die sich nun z. T. wieder vereinigen, dann aufs neue zersprengt werden usw.

Bringt man nun in diese Flüssigkeit zwei entgegengesetzt elektrisch geladene Metallplatten, so werden infolge der elektrostatischen Anziehung die positiv geladenen Teilchen zum negativen Pole, die negativ geladenen zum positiven Pole wandern; sind sie dann an den Elektroden angekommen, so werden sie dort ihre Ladungen abgeben, sich an den Metallplatten anlagern und so durch allmähliche Anhäufung als metallischer Niederschlag oder als Gasblasen sichtbar werden. Wir können uns den Vorgang der Elektrolyse durch Abb. 2 veranschaulichen. Wir sehen in der Flüssigkeit die elektrisch neutralen vollkommenen Moleküle, außerdem positiv und negativ geladene zersprengte Atome; die angezeichneten Pfeile geben ihre Bewegungsrichtung an. Die an den Elektroden angelagerten Moleküle haben ihre Ladung verloren.

Nach dieser Vorstellung ist es also eigentlich gar nicht der elektrische Strom, der die Zersetzung hervorruft, sondern diese Zersetzung hat bereits vorher stattgefunden, und die entgegengesetzt elektrischen Elektroden bewirken nur eine ganz gesetzmäßige Wanderung der bereits zersprengten Bestandteile. Weiter folgt daraus, daß, da ja das ganze Kochsalzmolekül nicht wandert, also elektrisch neutral ist, ein Atom Natrium eine positive Ladung gehabt haben muß, die ebenso groß ist, wie die negative des Chloratoms.

Wir können nun diesen Versuch zu verschiedenen Zeiten wiederholen, können einmal große und einmal kleine Elektroden nehmen oder sonstige Abänderungen treffen; messen wir bei unseren Versuchen jedesmal die Stärke des elektrischen Stromes und die Zeit, die dazu nötig ist, um eine bestimmte Menge Chlor, also z. B. 35,5 g, auszuscheiden, so sehen wir, daß stets die gleiche Strommenge dazu nötig ist. D. h., wenden wir immer die gleiche Stromstärke an, so gebrauchen wir auch stets die gleiche Zeit, mit der doppelten Stromstärke erreichen wir den Effekt in der halben Zeit, mit der halben Stromstärke in der doppelten Zeit usw.

Wählen wir nun Chlorsilber statt Chlornatrium, so gebrauchen wir, um daraus 35,5 g Chlor abzuscheiden, wieder die gleiche Strommenge, und lassen wir schließlich die gleiche Strommenge durch angesäuertes Wasser hindurchgehen, so werden in diesem Falle 1 g Wasserstoff und 8 g Sauerstoff gebildet. So kommen wir zu dem bereits von Faraday aufgefundenen Gesetz, daß durch gleiche Strommengen aus den verschiedensten Verbindungen die einzelnen Bestandteile stets in chemisch äquivalenten Mengen abgeschieden werden.

Wir können den Versuch auch so anstellen, daß wir denselben elektrischen Strom durch eine Reihe von Zersetzungszellen hintereinander hindurchgehen lassen, also zuerst durch $NaCl$, dann durch $AgCl$ und schließlich durch H_2O (Abb. 3). Sobald wir den Versuch abbrechen, finden wir an sämtlichen sechs Elektroden chemisch äquivalente Mengen der betreffenden Substanzen. In jeder der drei Zellen hat eine Wanderung von Atomen stattgefunden; alle diese Atome haben elektrische Ladungen mit sich geführt und somit positive Elektrizität nach der einen, negative Elektrizität nach der andern Richtung transportiert.

Dadurch gewinnt der Vorgang der Elektrizitätsleitung in Elektrolyten ein ganz besonderes

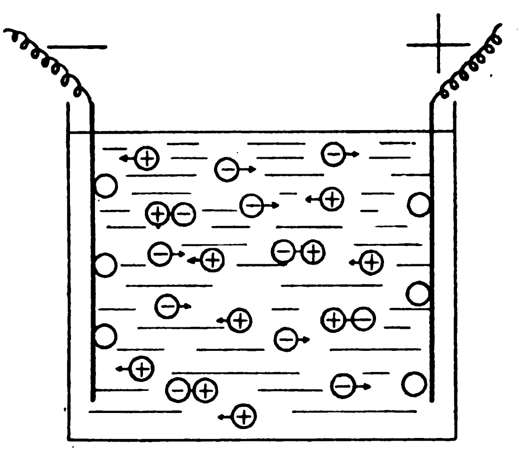


Abb. 2. Schematische Darstellung der Elektrolyse.

Aussehen. Wir können uns nämlich sehr wohl vorstellen, daß gerade auf diesem Elektrizitätstransport durch die geladenen Atome überhaupt die ganze Fortleitung des elektrischen Stromes beruht. Die Elektrizität kann sich demnach in den Elektrolyten nicht wie in den Metallen frei fortbewegen, sondern sie kann sich nur durch die einzelnen materiellen Teilchen in kleinen Portionen transportieren lassen. Es entsteht nunmehr die Frage, wie groß die Portionen sind, die ein einzelnes Molekül verfrachten kann.

Betrachten wir wieder unsere drei hintereinander geschalteten Zersetzungszellen (Abb. 3). Wenn sich in der ersten Zelle 35,5 g Chlor und 23 g Natrium am Elektrizitätstransport beteiligt haben, so ist in der zweiten Zelle dieselbe Elektrizitätsmenge von ebenfalls 35,5 g Chlor und von 107,7 g Silber weitertransportiert worden. In allen diesen Mengen sind jedesmal die gleiche Anzahl von Atomen enthalten gewesen, jedes einzelne Atom hat also offenbar die gleiche elektrische Ladung mit sich fortgetragen. Dasselbe gilt auch für das Wasserstoffatom in der dritten Zelle, denn hier hat sich 1 g Wasserstoff, also wieder die gleiche Anzahl von Atomen, am Elektrizitätstransport beteiligt, dagegen genügten vom Sauerstoff mit dem Atomgewicht 16 bereits 8 g, also die halbe Anzahl von Atomen, zum Transport der gleichen Elektrizitätsmenge. Demnach muß ein Sauerstoffatom eine doppelt so große Ladung wie die andern

Atome mit sich fortgetragen, und diese doppelte Ladung muß es gleich nach dem Losreißen der beiden Wasserstoffatome gehabt haben. Also, das Sauerstoffatom, das imstande ist, 2 Wasserstoffatome zu binden, daher chemisch zweiwertig ist, besitzt auch die doppelte elektrische Ladung wie ein einwertiges Atom. In ganz der gleichen Weise würde man für das chemisch dreiwertige Eisenatom die dreifache Ladung finden usw.

Wir können nunmehr unser schematisches Bild, das wir uns von der Zusammensetzung der Atome zu Molekülen gemacht hatten, noch ein wenig

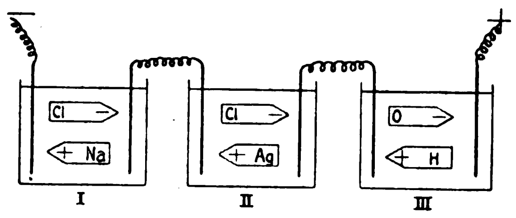


Abb. 3. Elektrolyse in drei hintereinandergeschalteten Zellen.

erweitern, indem wir gleichzeitig durch + oder — Zeichen die elektrischen Ladungen der Atome andeuten (Abb. 4). Um nun den wirklichen Wert der Ladung zu ermitteln, die z. B. 1 Wasserstoffatom besitzt, braucht man nur einmal die Elektrizitätsmenge genau zu bestimmen, die nötig ist, um 1 g Wasserstoff auszuscheiden. Es hat sich gezeigt, daß man zu diesem Zwecke einen Strom von 1 Ampere Stromstärke 9654 Sekunden lang durch den Elektrolyten hindurchsenden muß. Man bezeichnet nun die Strommenge, die 1 Ampere in 1 Sekunde liefert, als 1 Coulomb; also werden von 1 g Wasserstoff 9654 Coulomb positive Elektrizität transportiert und ebensoviel von 23 g Natrium, 107,7 g Silber usw. Aus andern physikalischen Beobachtungen und Berechnungen kennt man ferner die Anzahl von Atomen, die in 1 g Wasserstoff enthalten ist. Diese Zahl ist ungefähr $^1/_2$ Quadrillon (d. h. genauer eine 6 mit 23 Nullen). Demnach ergibt sich als Ladung eines Wasserstoffatoms ausgedrückt in Coulomb ungefähr 16 dividiert durch eine 1 mit 20 Nullen. Ebenso groß ist demnach auch die Ladung eines Natrium-, Silber- oder Chloratoms, während die Ladung eines Sauerstoffatoms doppelt so groß ist.

Wir können nun unsere Untersuchungen auf eine beliebige Zahl chemischer Verbindungen ausdehnen und die elektrischen Ladungen berechnen, die ein Atom mit sich trägt, stets finden wir Ladungen, die entweder gleich der des Wasserstoffatoms sind oder gleich dem zwei-, drei- oder vierfachen Betrage. Diese Ladungen entsprechen gleichzeitig der chemischen Wertigkeit des Atoms. Niemals aber finden wir eine kleinere Ladung oder Ladungen, die gleich dem $1^1/_2$ fachen usw. wären, es treten stets nur **ganze** Vielfache der Wasserstoffatom-Ladung auf. Dieses Elektrizitätsquantum stellt also scheinbar ein elektrisches Elementarteilchen dar, das sich auf keinerlei Weise weiter teilen läßt, ebensowenig wie die Materie in kleineren Teilchen, als die Atome sind, auftreten kann. Mit anderen Worten, dieses Elektrizitätsquantum stellt ein **elektrisches Atom** dar. Die materiellen Atome können 1, 2, 3 oder mehr solcher elektrischen Atome mit sich tragen, nie aber Bruchteile davon. Diesem elektrischen Atom hat man nun den Namen elektrisches **Elementarquantum** oder **Elektron** beigelegt.

Ein materielles Atom oder auch ein Molekül, das nun ein oder mehrere solche Elementarquanten mit sich führt, stellt gewissermaßen eine chemische Verbindung zwischen materiellen und elektrischen Atomen dar; solch eine Verbindung bezeichnet man als **Jon**. Daher sagt man von einer Flüssigkeit, die dissoziiert ist, also **Jonen** enthält, sie ist **jonisiert**.

Diese Vorstellungen, die man sich zur Erklärung der elektrolytischen Vorgänge gebildet hatte, standen zunächst in der Elektrizitätslehre ganz vereinzelt da. Ganz allein die chemischen Wirkungen der Elektrizität zwangen zur Annahme kleinster unteilbarer Elektrizitätsteilchen, zur Annahme einer atomistischen Struktur der Elektrizität, und das Elektron war zunächst doch weiter nichts als eine Zahl, die den kleinsten Betrag an Elektrizität angab, der an einem materiellen Atom haf-

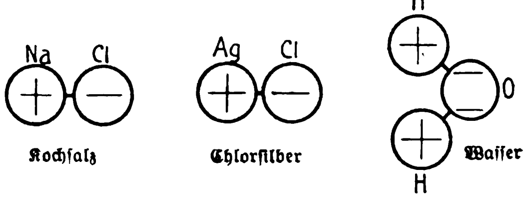


Abb. 4. Schematische Darstellung der Zusammensetzung von Molekülen aus Atomen unter Berücksichtigung der elektrischen Ladungen.

ten konnte. Zu der Annahme, daß ein solches Elektron losgelöst von der Materie auch für sich als selbständiges elektrisches Atom existieren könnte, hatte man bis dahin keine Veranlassung. Zu diesem weiteren Schritte sah man sich erst gezwungen, als man von der Betrachtung der Elektrizitätsleitung in Flüssigkeiten dazu überging, in gleicher Weise die Elektrizitätsleitung in Gasen zu untersuchen. Die interessanten und überraschenden Erscheinungen, die sich hier boten, eröffneten eine Menge unerwartet tiefer Einblicke in die Struktur der Elektrizität und der Materie; davon soll im nächsten Aufsatz die Rede sein.

Auslandsanleihen und Export.

Eine Anregung für die Industrie.

Wir haben, bei schwierigsten Geldmarktverhältnissen, im Jahre 1913 weit über eine Milliarde Mark an ausländische Staaten ausgeliehen, mindestens ebensoviel als das Reich und die Bundesstaaten erhalten haben. Die Finanzleute, die so bereitwillig das blanke und gute Gold hingaben, verteidigen sich den Bemänglern einer solchen Finanzpolitik gegenüber mit dem Hinweis auf die Mehrung unserer Exportaussichten. Nun ist es ja richtig, daß Deutschlands Ausfuhr von Jahr zu Jahr erheblich wächst, daß sie auch nach den Ländern zunimmt, die unsere Schuldner sind. Aber die Ausfuhrsteigerung ist hauptsächlich auf die Kraft der deutschen Volkswirtschaft und nur ganz unwesentlich auf die Hilfe der Hochfinanz zurückzuführen. Wir haben dafür recht deutliche und traurige Beispiele. Zwar besitzen wir an Chinas Küste ein gutes Wareneinfahrtstor, aber die Vereinigten Staaten, England und Japan haben den riesigen chinesischen Markt besetzt. China streckt alle Augenblicke die Hand nach Deutschland aus und zieht sie goldgefüllt wieder zurück. Die so oft versprochenen Riesenaufträge haben wir jedoch noch nicht verbuchen können; und nicht nur in China erlebten wir solche Enttäuschung, auch auf dem Balkan, in Österreich, in Rußland, das unsern Getreideexport am liebsten vernichten möchte. Es zeigte sich, daß die Banken mit den Zwischengewinnen zufrieden waren, sich höchstens für die Gesellschaften ihrer Konzerne interessierten, sich aber um die deutsche Gesamtvolkswirtschaft nicht kümmerten. Es zeigte sich ferner, daß unsere Regierung und die Regierungsabgesandten nicht die nötige Energie aufbringen konnten. Wir stehen jetzt wieder am Anfang einer großen Pumpzeit; neue Milliarden werden von uns in die Fremde gegeben werden. Diese Milliarden fließen zwar direkt aus den Kassen der Banken, aber in diese Kassen fließen sie aus der gesamten Volkswirtschaft. Die Volkswirtschaft wiederum hat großen Nutzen von der Beschäftigung der Exportindustrie, und daraus folgt, daß man der Exportindustrie wenigstens eine beratende Stimme bei den Anleiheverhandlungen gewähren muß. Dazu bedarf es einer Organisation, die durchaus nicht unmöglich erscheint. Die Anregung sei hiermit gegeben; die beteiligten Kreise mögen sehen, ob sie durchführbar ist.

Dr. A. G. Schmidt.

Kearneys Einschienen-Standbahn.

Ein neues Einschienenbahn-System.

Von **Hans Herwig**. Mit 12 Abbildungen.

Wenn ein Gegenstand sicher stehen soll, so muß er bekanntlich an drei Stellen unterstützt werden. Das gilt auch für die Schienenfahrzeuge der Standbahnen. Die Stützpunkte haben hier die Gestalt von Rädern. Demnach müßten, wie es in Abb. 1 angedeutet ist, drei Schienen vorhanden sein. Um jedoch die dritte Schiene zu sparen, legt man bei den Eisenbahnen zwei der Stützpunkte, wie Abb. 2 zeigt, in der Fahrtrichtung hintereinander, so daß man für beide Punkte nur eine Schiene benötigt, im ganzen also zwei. Damit könnte man auch ein vollkommen sicheres Fahren erreichen, wenn man den Rädern doppelte Spurkränze geben würde, wie es in Abb. 3 veranschaulicht ist. Mit Rücksicht auf die einfache

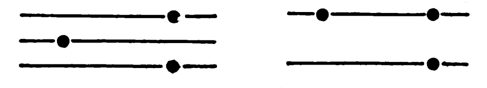
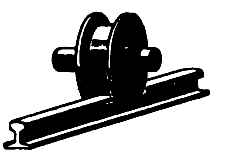


Abb. 1. Da ein Gegenstand, um sicher zu stehen, an 3 Stellen unterstützt werden muß, müßten unsere Eisenbahnen eigentlich 3 Schienen haben.

Abb. 2. Aus Sparsamkeitsgründen behilft man sich mit zwei Schienen u. legt 2 Stützpunkte in der Fahrtrichtung hintereinander.



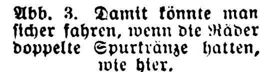


Abb. 3. Damit könnte man sicher fahren, wenn die Räder doppelte Spurkränze hatten, wie hier.

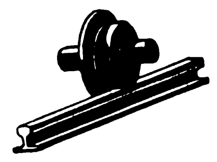


Abb. 4. Aus praktischen Gründen kann man jedoch nur Räder mit einem Spurkranz verwenden.

Konstruktion der Weichen und auf das Vermeiden von Klemmungen kann man jedoch nur Räder mit einem Spurkranz verwenden, wie wir sie in Abb. 4 sehen. Die Spurkränze

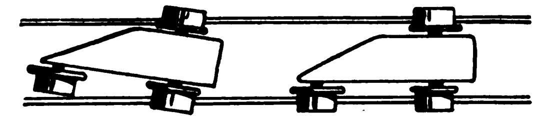


Abb. 5. Infolge dieser Einseitigkeit und infolge des Spielraums, den die Spurkränze in den Schienen besitzen, ist eine dreirädrige Führung auf 2 Schienen nicht sicher.

liegen stets nach der Innenseite des Gleises, und zwar legen sie sich nicht fest gegen die Schienen an, sondern besitzen mit Rücksicht auf die Krümmungen, in denen sonst ein gefährliches Ecken und Klemmen eintreten würde, einen beträchtlichen Spielraum. Infolge dieser Einseitigkeit der Spurkränze und des Spielraumes, den sie in den Schienen besitzen, ist nun aber eine dreirädrige Führung auf zwei

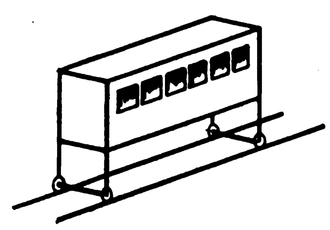


Abb. 6. Man muß also in Wirklichkeit vier Räder benutzen.

Schienen nicht mehr sicher, da, wie Abb. 5 zeigt, ein Herausfallen des Fahrzeugs aus dem Schienenstrang möglich ist. Um diese Möglichkeit zu verhindern, wendet man noch ein viertes Rad an (vergl. Abb. 6!).

Neben unseren gewöhnlichen Zweischienenbahnen machen in neuerer Zeit die Einschienenbahnen viel von sich reden. Bei ihnen muß man zwischen Einschienen-Stand- und Einschienen-Hängebahnen unterscheiden. Die einfachste Form der Hängebahn ist die Seilbahn, bei der das Fahrzeug (theoretisch) an einem Punkte aufgehängt ist. Bei den Seilbahnen, deren Schema Abb. 7 darstellt, dient der

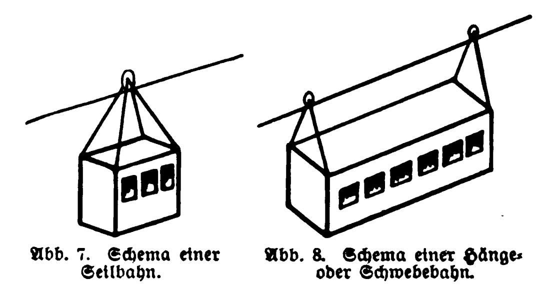


Abb. 7. Schema einer Seilbahn. Abb. 8. Schema einer Hänge- oder Schwebebahn.

eine Punkt sowohl zum Tragen als auch zum Lenken des Fahrzeugs. Während bei den Zweischienen-Standbahnen jeweils eines der Räderpaare ein Neigen in der Fahrtrichtung oder zur Seite verhindert, besorgt dies bei der stabil aufgehängten Seilbahn die Schwerkraft, die das Fahrzeug in beiden genannten Richtungen immer wieder in seine Ruhelage zurückbringt, wenn es herausgekommen ist. Die Seilbahnen, die früher fast nur zum Stein- und Erztransport in Bergwerken, Steinbrüchen und Hüttenwerken

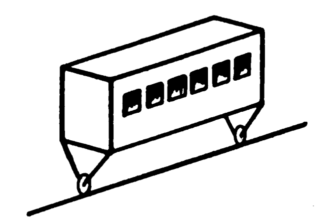


Abb. 9. Schema der Einschienen-Standbahn System Scherl-Brennan.

benutzt wurden, sind neuerdings mehrfach im Hochgebirge als Personenbahnen verwendet worden.

Von den einfachen Seilbahnen wesentlich verschieden sind die Schwebebahnen, besser Hängebahnen genannt. Sie lassen nur das Einstellen in der Seitenrichtung durch die

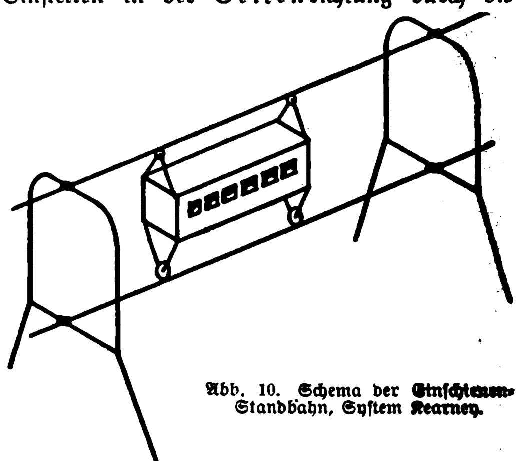


Abb. 10. Schema der Einschienen-Standbahn, System Kearney.

Schwerkraft besorgen, während die Stabilisierung in der Fahrtrichtung durch einen zweiten Unterstützungspunkt geschieht. Sie weisen also, wie Abb. 8 zeigt, zwei Unterstützungspunkte auf.

Neben den Einschienen-Hängebahnen sind in den letzten Jahren die Einschienen-Standbahnen aufgetaucht. Eine Einschienenstandbahn mit nur einem Unterstützungspunkt ist bis jetzt noch nicht bekannt geworden, wohl aber kennen wir Systeme mit zwei hinter-

einander liegenden Unterstützungspunkten: die Einschienenbahnen von Scherl und dem Engländer Brennan, die fast gleichzeitig öffentlich bekannt wurden. Bei ihnen werden die Seitenschwankungen durch ein Kreiselsystem aufgehoben, während der zweite Unterstützungspunkt die Längsschwankungen verhindert. Das Scherl-Brennan'sche System ist in Abb. 9 schematisch dargestellt.

Wird man beim Betrachten dieses Kreiselbahnsystems das Gefühl einer gewissen Unsicherheit nicht los, so mutet ein anderes, erst kürzlich bekannt gewordenes System einer Einschienen-Standbahn durchaus sicher an. Es ist dies die Bauart Kearney, die erstmals bei einer neuen Bahnverbindung zwischen Nizza und Monte Carlo angewendet werden soll. Kearney läßt die Längsschwankungen ebenfalls durch einen zweiten Unterstützungspunkt verhindern; dagegen beseitigt er die Seitenschwankungen nicht durch die unsichere Kraft eines Kreisels, sondern durch eine zweite Schiene, die oberhalb der Fahrzeuge angebracht ist. Da diese obere Schiene nicht zum Tragen bestimmt ist, muß man das System trotz des Vorhandenseins zweier Schienen als Einschienenbahn betrachten; als Hauptschiene ist eben nur die Tragschiene anzusehen. Abb. 10 kennzeichnet die Bauart Kearney. Die obere Schiene wird von gerüstartigen Bogenkonstruktionen getragen. Der Erfinder glaubt, daß die sichere Führung seine Fahrzeuge zu außerordentlich hohen Geschwindigkeiten befähigt. Die Bahn soll übrigens außer dem elektrischen Antrieb auch noch die Schwerkraft zur Vorwärtsbewegung nutzbar machen. Denkt man sich eine stark durchhängende Fahrbahn nach Abb. 11, so wird das Fahrzeug nach Verlassen der Haltestelle mit beschleunigter Geschwindigkeit die Senkung hinabsausen. Seine Schwungkraft wird dann, abgesehen von Reibungsverlusten an Schienen und Luft, genügen, um die auf der anderen Seite vorhandene Steigung zu erklimmen. Das Fahrzeug wird also nach Verlassen der Station schnell eine hohe Geschwindigkeit erreichen, während sich diese beim Einfahren in die nächste Station ohne wesentliche Verluste sozusagen von selbst wieder abbremst. Betriebsbrauchbar wird dieses System natürlich erst durch das Hinzukommen des elektrischen Antriebs. Wie die Kearneysche Bahn in Wirklichkeit aussehen wird, zeigt Abb. 12, aus der auch hervorgeht, daß die beiden Unterstützungspunkte des Fahrzeugs auf der Tragschiene als zweirädrige Drehgestelle ausgebildet sind.

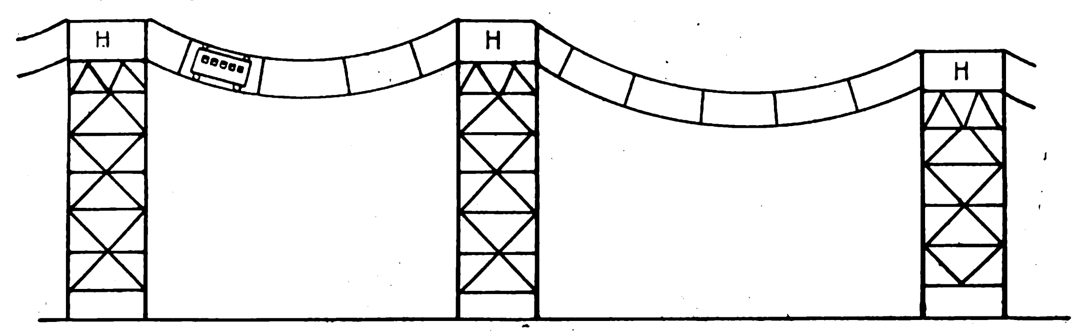


Abb. 11. Schema der für die Kearneysche Einschienen-Standbahn vorgesehenen durchhängenden Fahrbahn, mit deren Hilfe die Schwerkraft zur Fortbewegung der Wagen nutzbar gemacht werden soll.

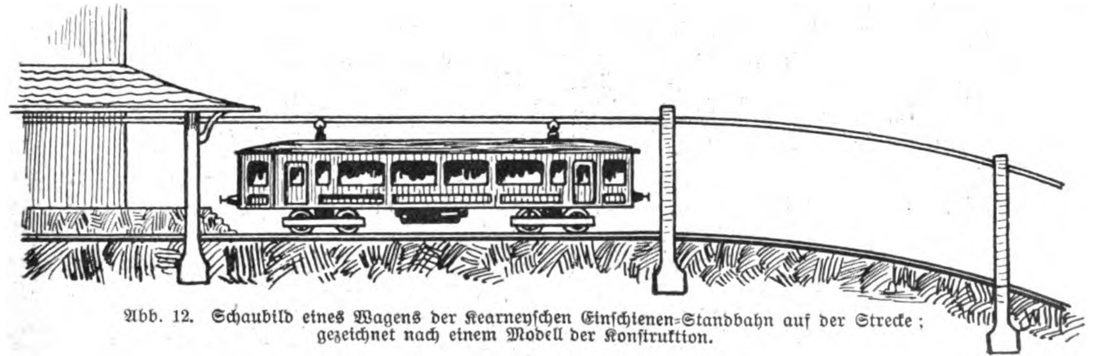


Abb. 12. Schaubild eines Wagens der Kearneyschen Einschienen-Standbahn auf der Strecke; gezeichnet nach einem Modell der Konstruktion.

Wie ein Schiff entsteht.

Von Dipl.-Ing. O. Alt.

(Schluß v. S. 67.)

I. Der Entwurf.

Mit 16 Abbildungen.

Von allergrößter Bedeutung für die Stabilität des Schiffes ist die Lage der beiden Schwerpunkte. Ein Schiff schwimmt stabil, wenn es die Fähigkeit besitzt, immer wieder in die ursprüngliche aufrechte Lage zurückzukehren. Wie aus der Abb. 10 hervorgeht, ist das Schiff sicher stabil, falls der Gewichts-Schwerpunkt G unterhalb des Deplacements-Schwerpunkts F liegt. Gewicht und Auftrieb sind dann immer bestrebt, das Schiff in die aufrechte Lage zurückzudrehen. Aber auch wenn der Gewichts-Schwerpunkt G über dem Verdrängungs-Schwerpunkt liegt, ist unter gewissen Umständen Stabilität möglich; ja, außer bei reinen Unterseebooten und bei Tauchbooten während der Unterwasserfahrt ist dieses Lagenverhältnis bei Schiffen sogar das normale. Betrachtet man das Schiff in einer geneigten Lage, in die es durch eine Bö oder eine Welle versetzt wurde (vgl. Abb. 11 u. 12), und beachtet man die verschiedene Lage der Gewichtsschwerpunkte, so wird das Schiff im ersten Fall, wie aus der Anordnung der wirkenden Kräfte hervorgeht, aufgerichtet, im zweiten Fall jedoch weiter geneigt; es kentert. Ist M der Schnittpunkt der Vertikalen durch F mit der Schiffsmittellinie, so erkennt man, daß das Schiff stabil schwimmt, so lange M über G liegt (Abb. 11). Rückt M unter G (Abb. 12), so kentert das Schiff. Nun gibt es aber auch für die aufrechte Lage einen Punkt M, denn selbst wenn die Neigung des Schiffes unendlich klein wird, schneidet die Vertikale durch F die Mittellinie. Der besonders für geringe Neigungen zur Beurteilung der Stabilität wichtige Punkt M wird das Metazentrum genannt. Das Moment, das notwendig ist, um das Schiff bis zum Winkel α zu neigen, ist G . MG sin α: das Stabilitätsmoment. Für Neigungen bis 15° ändert sich die Lage von M nur wenig; das Stabilitätsmoment kann daher in diesem Bereich nach der Größe von MG beurteilt werden: Es ist um so größer — d. h. das Schiff ist um so „steifer" — je höher M über G liegt. Das Leben an Bord ist aber angenehmer, wenn das im Seegang schlingernde Schiff geringe Steifigkeit besitzt. Durch Wahl der Schiffsform und Anordnung der Gewichte trägt man diesem Gefühl Rechnung und macht MG = 0,4 bis 0,6 m. Im Allgemeinen werden die Schiffe so gebaut, daß sie bis mindestens 75° Neigung stabil sind. Die Erfahrung hat gelehrt, daß dadurch ein Kentern selbst bei starkem Seegang ausgeschlossen wird. Wenn trotzdem Schiffe auf diese Weise verloren gehen, so liegt es meist an dem durch im Schlottendeck offenstehende Luken eingedrungenen Wasser oder an einem Überschießen der Ladung. Wird die Ladung nicht absolut unverrückbar verstaut, so tritt bei heftiger Schlingerbewegung eine seitliche Verschiebung ein; dadurch verändert sich die Lage des Schwerpunktes G in ungünstigem Sinne, und die Stabilität verringert sich. Bei einer größeren Neigung wird schließlich die Stabilitätsgrenze überschritten.

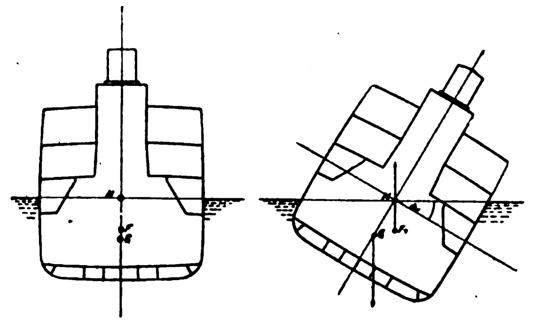


Abb. 10. Unkenterbares Schiff.

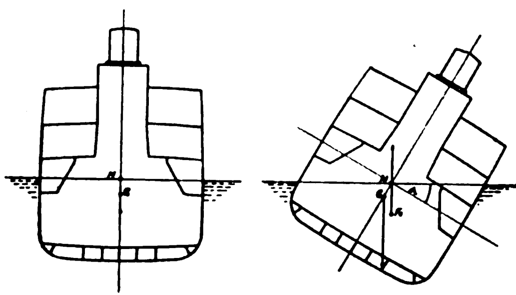


Abb. 11. Stabiles Schiff.

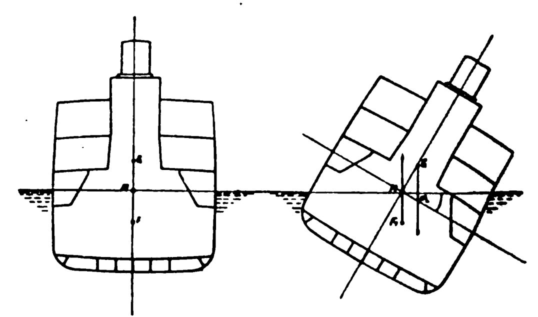


Abb. 12. Unstabiles Schiff.

Außer von der Stabilität hängt die Sicherheit eines Schiffes von der Festigkeit der Schiffsverbände ab. Dieser gilt die nunmehr folgende Entwurfsarbeit. Wenn auch die wissenschaftlichen Grundlagen der Festigkeitslehre sehr genau erforscht sind, so ist es bei dem außerordentlich komplizierten Aufbau eines Schiffes und der geringen Möglichkeit, vor allem im Seegang die beanspruchenden Kräfte zu ermitteln, doch schwierig, alle Materialstärken auf rein rechnerischem Wege zuverlässig zu bestimmen. Selbst wenn es möglich wäre, würde diese Arbeit zu zeitraubend sein. Die Klassifikationsgesellschaften

haben daher, gestützt auf umfassendes Erfahrungs- und Versuchsmaterial, unter Beachtung der einfacheren Methoden der Festigkeitslehre für eine große Zahl von Schiffstypen und -Größen Tabellen aufgestellt, aus denen die Dimensionen der

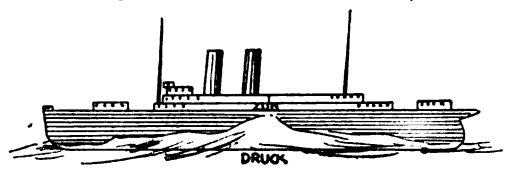


Abb. 13. Schiff im Wellenberg.

Verbände abgelesen werden können. Damit ist die weitere Erforschung der Schiffsbeanspruchungen natürlich nicht unnötig geworden, vielmehr haben schon oft umfassende Untersuchungen eine Verbesserung der Vorschriften herbeigeführt. Außerdem ist es gestattet, die Materialstärken in weitgehendstem Maße rechnungsmäßig festzulegen, wenn die Werft an die Gesellschaft die nötigen Unterlagen zur Kontrolle abgibt.

Neben den durch den Seegang verursachten lokalen Beanspruchungen, die jeder Reisende an den oft heftigen Stößen und dem Erzittern des ganzen Schiffes wahrnehmen kann, treten infolge der Meereswellen wechselnde Stützkräfte auf. Für das Schiff sind zwei Lagen besonders ausgezeichnet: im Wellenberg (Abb. 13) und im Wellental (Abb. 14). In der ersten Lage läßt sich das Schiff mit einem in der Mitte unterstützten (Abb. 15), im zweiten Fall mit einem an beiden Enden unterstützten Träger (Abb. 16) vergleichen. Gerade wie bei solchen Trägern werden im ersten Fall die obern Verbandsteile auf Zug, die un-

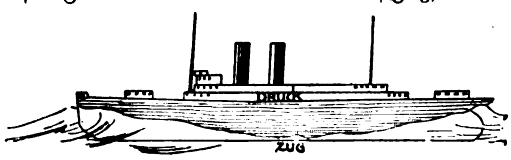


Abb. 14. Schiff im Wellental.

tern auf Druck, im zweiten die obern auf Druck und die untern auf Zug beansprucht. Auf dieser Vorstellung bauen sich auch die gewöhnlichen Untersuchungen über die Festigkeit der Längsverbände beim Entwurf auf, die als Kontrolle der den Tabellen der Klassifikationsgesellschaften entnommenen Materialstärken dienen. Gerade wie bei der Balkentheorie ergeben sich die Biegemomente aus der Lage und Größe von stützenden und belastenden Kräften. Die stützenden Kräfte und ihre Lage resultieren aus der Größe und Verteilung der Wasserverdrängung, die belastenden Kräfte und ihre Lage aus der Größe und Verteilung des gesamten Schiffsgewichts.

Meereswellen, wie sie der Festigkeitsbetrachtung zu Grunde liegen, d. h. Wellen, deren Länge gleich der Länge des Schiffes, und deren Höhe gleich $^1/_{20}$ der Länge ist, werden auf See bei größeren Schiffen selten angetroffen. Die gewöhnlichen Sturmwellen haben eine Länge von 60—120 m und eine Höhe von 4—6 m. Wellenlängen über 600 und Wellenhöhen über 10 m sind ganz außergewöhnlich. Es ist aber zweckmäßig, ungünstigere Werte zu wählen, da die Berechnung annimmt, Schiff und Welle seien in Ruhe, Gewicht und Wasserverdrängung seien gleich. Dies trifft im Seegang nicht immer zu. Sowohl das Schiff als auch die Welle bewegen sich, woraus sich infolge der Massenbeschleunigung oder -Verzögerung zusätzliche Kräfte ergeben. Neuere theoretische Untersuchungen und Messungen der Beanspruchungen an Schiffen im Seegang haben gezeigt, daß nur ausnahmsweise höhere Werte vorkommen, die infolge der 4 bis 5-fachen Sicherheit gegen Bruch das Schiff noch nicht gefährden.

Nachdem so der Entwurf in jeder Weise sicher gestellt worden ist, kann die weitere Raumeinteilung, die Unterbringung von Passagieren und Besatzung, durchgeführt werden. Damit sind dann genauere Gewichts- und Kostenrechnungen möglich: Der Preis des gesamten Objekts ist auf eine zuverlässige Grundlage gestellt.

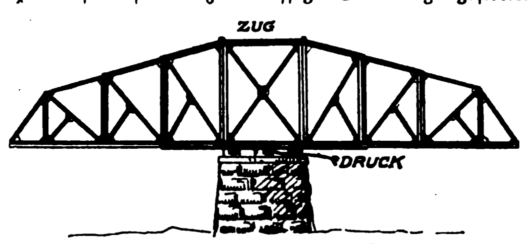


Abb. 15. Fachwerkträger, vergleichbar Schiff im Wellenberg.

Wenn nicht durch Preisunterbietungen versucht wird, den Auftrag unter allen Umständen zu erringen, dann sind die Preise der einzelnen Werften nicht sehr verschieden, da heute fast allen in gleicher Weise die Vorteile vollkommener Fabrikationseinrichtungen zugute kommen. Stehen einer Werft besondere Erfahrungen zur Verfügung, so daß sie sehr scharf an die Vorschriften der Reederei hinsichtlich Ladefähigkeit und Geschwindigkeit herangehen kann, und beispielsweise die Maschine nicht größer baut, als zur Erreichung der vorgeschriebenen Geschwindigkeit eben notwendig ist, oder hat die Werft schon Schiffe gleicher oder ähnlicher Dimensionen ausgeführt, so daß sie an Löhnen und Modellen sparen kann, dann dürfte ihr Angebot besonders günstig ausfallen. Deutschland besitzt mehrere Werften, die fast ausschließlich Schiffe eines bestimmten

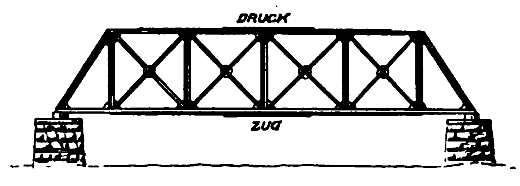


Abb. 16. Fachwerkträger, vergleichbar Schiff im Wellental.

Typs und bestimmter Größe bauen, z. B. Bremer Vulkan, Vegesack, Flensburger Schiffsbau-Gesellschaft, Flensburg, Henry Koch, Lübeck usw. Diese Spezialisierung ist in noch höherem Maße in England durchgeführt, da sich dort bei der etwa 5 bis 6 mal so umfangreichen Schiffbautätigkeit weit günstigere Möglichkeiten bieten. Daher sind auch die englischen Schiffspreise häufig bedeutend niedriger als die deutschen.

Duralumin.

Ein neues Leichtmetall.

Von Oberingenieur L. M. Cohn.

Das Leichtmetall „Duralumin" ist dem Wunsche, einen Ersatz für Messing und Bronzen zu finden, der sich zur Herstellung von Patronenhülsen eignet, entsprungen; sein Erfinder ist der Hütteningenieur A. Wilm in Schlachtensee bei Berlin; es entstand als Ergebnis ausgedehnter Versuche, die sich über einen Zeitraum von etwa 7 Jahren erstreckten.[1]) Der Hauptbestandteil des „Duralumins" ist, wie schon der Name sagt, Aluminium. Es enthält ungefähr 95% Reinaluminium, weist jedoch trotz der geringen Höhe der sonstigen Beimengungen sowohl in physikalischer, als auch in chemischer Hinsicht Eigenschaften auf, die es nicht nur vor Reinaluminium, sondern auch vor allen andern Aluminium-Legierungen ganz besonders auszeichnen.

Die charakteristischen Eigenschaften des Duralumins, die vor allem durch seinen Magnesiumgehalt bedingt werden, lassen sich folgendermaßen zusammenfassen:

1. Hohe Festigkeit bei verhältnismäßig hohen Dehnungszahlen trotz geringen spezifischen Gewichtes;
2. Hohe Härte;
3. Große Widerstandsfähigkeit gegen Atmosphärilien und chemische Einflüsse;
4. Erzielung der hohen Festigkeiten und hohen Härten nach vollendeter Formgebung ohne forcierte Kaltstreckung des Materials;
5. Festigkeit und Härte sind gleichmäßig über den ganzen Querschnitt verteilt;
6. Keine Spannungszustände, die die Beständigkeit des Materials ungünstig beeinflussen.

Unter den vielen Kompositionsmöglichkeiten für Duralumin haben sich auf Grund praktischer Erfahrungen einige Standardlegierungen herausgebildet, deren spezifisches Gewicht je nach Legierung und Härte zwischen 2,75 und 2,84 schwankt. Die meistgebrauchte Legierung besitzt ein spezif. Gewicht von etwa 2,79.

Es würde irreführend sein, die Festigkeits-, Dehnungs-, Härteziffern usw. anzugeben, ohne das besondere Verhalten des Duralumins zu charakterisieren. Dies würde zu denselben Irrtümern führen, als wenn man für einen Spezialstahl die Festigkeitszahlen des gehärteten Stahles angeben würde, während er nur in geglühtem Zustande zur Verwendung käme. Man tut gut, bei der Betrachtung und Verwendung des Duralumins ganz davon abzusehen, daß es eine Aluminiumlegierung ist, vielmehr anzunehmen, daß es sich dabei um eine neue Metallgruppe handelt, weil Duralumin physikalische Eigenschaften aufweist, für die es in anderen Metallgruppen keine Parallelen gibt.

Duralumin ist härtbar wie Stahl, natürlich bei einer geringeren Temperatur, seinem niedrigeren Schmelzpunkte (ca. 640° C) entsprechend, durch Erhitzung auf eine kritische Temperatur und Abschreckung in Wasser oder Luft. Durch den Härteprozeß werden jedoch nicht nur Festigkeit und Härte, sondern auch die Dehnung gesteigert. In dieser Hinsicht vereint das Duralumin also etwa die Erscheinungen bei der Härtung von Kohlenstoffstahl, Schnellbetriebsstahl und Manganstahl. Keine Parallele findet man jedoch für die Eigenart des Duralumins, den Härte-Effekt nicht wie bei Stahl sofort nach dem Wieder-Erkalten aufzuweisen, sondern ihn erst nach einer der Abschreckung sich anschließenden Lagerperiode zu zeigen. Einige Zahlen mögen das eben Gesagte illustrieren.[2])

Eine Duraluminlegierung mit dem spezifischen Gewicht 2,79 weist im geglühten Zustande eine Festigkeit von ungefähr 26 kg/mm² bei 17% Dehnung auf. Würde man das Material in diesem Zustand durch Walzen, Ziehen, Drücken usw. einer Kaltverdichtung unterziehen, dem einzigen Mittel, durch das man bei anderen Aluminiumlegierungen eine Festigkeitssteigerung auf Kosten der Dehnung erzielt, so würde man maximal auf ungefähr 36 kg/mm² bei etwa 3—4% Dehnung kommen. Die Härte nach Brinell mit einer 2½ mm-Kugel gemessen bei einer Belastung von

[1]) Name und Erfindung sind in allen Kulturstaaten patentamtlich geschützt. Die Alleinrechte für Deutschland ruhen in den Händen der „Dürener Metallwerke, A.-G.

[2]) Ausführliches Zahlenmaterial hat der Verfasser in der Zeitschrift „Elektrotechnik und Maschinenbau", Jahrg. 1911, Heft 39 und 40, sowie Jahrg. 1913, Heft 20, veröffentlicht.



$62^1/_2$ kg (daher $P = 1000\ d^2$) würde bei dieser Kaltverdichtung von 70 im geglühten Zustand bis auf ungefähr 103 steigen. Unterwirft man das Duralumin in weichem geglühten oder auch im kaltverdichteten Zustande dem Härteprozeß, hier Veredlung genannt, so zeigt sich sofort nach der Veredlung überhaupt keine Veränderung; in der ersten Stunde der ruhigen Lagerung nur ein sehr geringes Ansteigen, in der zweiten ein außerordentlich schnelles, bis zur siebten ein etwas geringeres, jedoch immer noch schnelles, bis zur 20. ein wesentlich langsameres und bis zur 48. ein immer noch merkbares Ansteigen der Festigkeit, Härte und Dehnung. Die Festigkeit steigt bis auf etwa 42 kg/mm² bei etwa 23% Dehnung, die Härte auf etwa 110, also weit höher, als es durch stärkste Kaltverdichtung des geglühten Materials erreichbar wäre. Die hohe Dehnung ermöglicht es, nach erfolgter Veredelung noch eine weitere Steigerung von Festigkeit und Härte, jedoch dann auf Kosten der Dehnung, durch Kaltverdichtung herbeizuführen. Man erreicht z. B. durch Walzen eines veredelten Bleches von 7 auf 2 mm bei der hier in Betracht gezogenen Legierung eine Festigkeit von 56 kg/mm² bei 4% Dehnung und einer Härte von etwa 157, also Zahlen, die gar keine Ähnlichkeit mit denen von Aluminiumlegierungen ähnlichen spezif. Gewichtes aufweisen, vielmehr an solche von Eisen und Stahl erinnern. Härtere Legierungen, die natürlich schwerer bearbeitbar sind, zeigen maximal etwa 62 kg/mm² Festigkeit bei 3% Dehnung und 174 Härte. Um einen Vergleich der Härtezahlen mit bekannten Materialien zu ermöglichen, sei erwähnt, daß die unter denselben Bedingungen gemessene Brinellhärte für Reinaluminium in gepreßten Profilen 21—30, hochhart gewalzt 39—53, für weiches Patronenmessing 60, für hartgezogenen Trolleydraht aus Kupfer 108 beträgt, also überall noch unter der Zahl liegt, die das nur veredelte Duralumin zeigt. Eine Rückbildung der Festigkeits-Eigenschaften tritt, wie jahrelange Versuche ergeben haben, nicht ein.[3])

Es ist bekannt, daß die vielen Mißerfolge bei der Verwendung des Aluminiums und seiner Legierungen auf die Unbeständigkeit des entweder falsch legierten oder in der Kaltbearbeitung zu weit getriebenen Materials zurückzuführen sind. Die hohe Beständigkeit und Unempfindlichkeit des Duralumins gegen Atmosphärilien, Seewasser und andere chemische Einflüsse ist wohl zum größten Teil darauf zurückzuführen, daß die Erzielung der hohen Festigkeits-Eigenschaften keine mechanische Vergewaltigung des Materials bedingt, vielmehr durch einen Wärmeprozeß erzielt wird. Dieser Wärmeprozeß wirkt ausgleichend und schafft einen gleichmäßigen Zustand durch den ganzen Querschnitt, beseitigt also die Ursachen, die zu einer Verminderung der Zähigkeit und Festigkeit des Materials ohne sichtbare Ursachen führen. Selbstredend verleugnet auch das Duralumin seinen hohen Aluminiumgehalt in der Beziehung nicht, daß es gegen die chemischen Erbfeinde seines Muttermetalls, wie Laugen und einige verdünnte Säuren, empfindlich bleibt, wenn auch nicht in dem Maße wie Reinaluminium.

Wer Duralumin verwenden will, muß seine Behandlung unbedingt genau kennen und die dafür gegebenen Vorschriften beachten, genau so, wie er den Vorschriften für die Behandlung eines Spezialstahls Rechnung tragen muß, will er dessen Vorteile ausnutzen. Oft nimmt man die Veredelung wie bei Stahl nach erfolgter Formgebung vor, manchmal aber auch vor deren Beendigung. Geschieht die Formgebung nur durch Bohren, Feilen, Fraisen, Ausstanzen, also ohne Kaltverdichtung, so bezieht man das Material direkt in dem Zustand, den das Fertigfabrikat aufweisen soll, also unter Umständen veredelt und nachgedichtet. Bei nur geringer Kaltverdichtung durch die Formgebungsarbeiten kann man es auch veredelt beziehen.

Duralumin läßt sich auch schmieden und warm bearbeiten. In diesem Falle bezieht man es geglüht, da eine Wiedererwärmung nach erfolgter Veredelung genau wie beim Stahl nach erfolgter Härtung den Effekt der Veredelung zum Teil, oder bei starker Erhitzung auch gänzlich verschwinden läßt. Man kann daher auch veredeltes Duralumin anlassen. Am besten gibt man dem liefernden Werke Verwendungszweck oder Verarbeitungsart an und überläßt ihm die Auswahl des Lieferungszustandes.

Im gegossenen Zustande ist Duralumin nicht erhältlich, da es seine besonderen Eigenschaften nur zeigt, wenn es bereits eine Durcharbeitung erfahren hat.

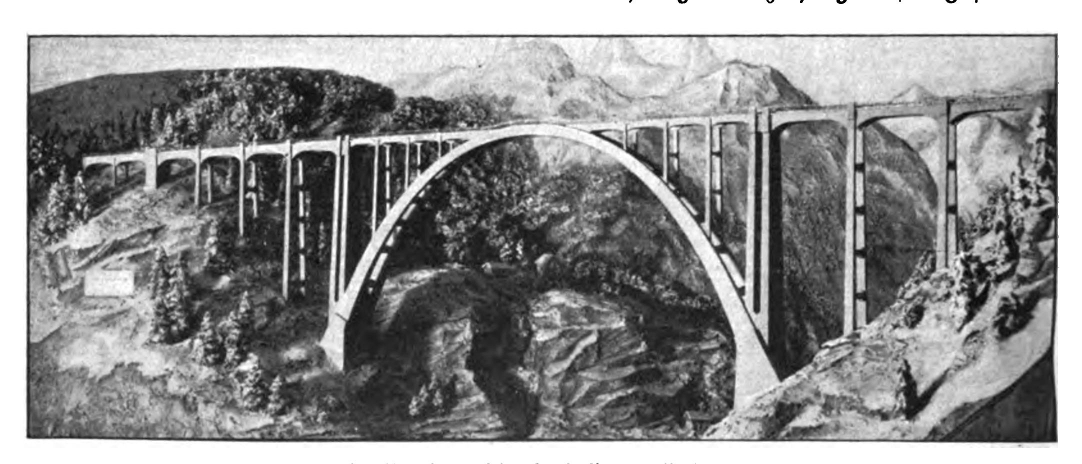
Verwendbar ist das Duralumin überall da, wo man ein Material von geringem spezifischen Gewicht, hohen Festigkeits-Eigenschaften und größter Beständigkeit braucht.

[3]) Vgl. die vorher zitierten ausführlichen Arbeiten des Verfassers.

Der Langwieser-Viadukt der Chur-Arosa-Bahn.

Die weitest gespannte und höchste massive Eisenbahnbrücke der Welt.

Der zur Zeit im Bau befindliche Langwieser-Viadukt der elektrisch betriebenen Chur-Arosa-Bahn (Rhätische Bahn), einer der schönsten Bahnstrecken der Schweiz, wird nach seiner bald zu erwartenden Fertigstellung die weitestgespannte und höchste massive Eisenbahnbrücke der Welt sein. Die von der Firma Züblin u. Co. in Eisenbeton ausgeführte Brücke überspannt das Tal des Sapünerbaches kurz vor dessen Zusammenfluß mit der Plessur. Die beigefügte Abbildung läßt alle Einzelheiten des mächtigen Bauwerks gut erkennen.



Der Langwieser-Viadukt der Chur-Arosa-Bahn. (Nach einem Modell.)

Der Hauptbogen besitzt 98 m Lichtweite, 100 m Stützweite und eine theoretische Pfeilerhöhe von 42 m. Die Fahrbahn liegt fast 70 m über der Talsohle. An den Hauptbogen schließen sich auf beiden Seiten drei Öffnungen von je 14,7 m Spannweite an; dazu kommen auf der Langwieser Seite (linke Seite der Abbildung) noch 2 Öffnungen von je 12 m und eine von 10 m Lichtweite. Die Nebenöffnungen werden durch eine gerade Eisenbeton-Konstruktion überdeckt. Der Bogen besteht aus zwei im Scheitel 2,1 m hohen und 1 m breiten Rippen, die durch biegungsfeste Querriegel miteinander verbunden sind. Die Gesamtbreite der Fahrbahn beträgt 4 m, von denen je 70 cm auf die beiden Gehwege entfallen. Die Eisenbeton-Fahrbahnplatte liegt auf Querträgern auf. Die Längsträger liegen im Scheitel auf den Bogenrippen, über den Widerlagern des großen Bogens auf den als Eisenbetonwände ausgebildeten Doppelpfeilern, dazwischen auf Eisenbetonpfeilern auf. Am Ende gehen die Träger in das aufgelöste Widerlager über. Die Zwischenpfeiler bestehen aus zwei Stützen, die durch Riegel untereinander verbunden sind.

Bei der großen Höhenlage des Bauwerks (1330 m über dem Meeresspiegel) waren besondere Maßnahmen zu treffen, um die Brücke instand zu setzen, Temperaturänderungen und dadurch verursachte Ausdehnungen beziehungsweise Zusammenziehungen des Eisenbetons ohne Schaden zu überstehen. Zu diesem Zweck hat man die Fahrbahn zwischen den großen Doppelpfeilern durch eine Bewegungsfuge vollständig unterbrochen. Infolge der Elastizität der hohen und schlanken Pfeiler können sich nun sowohl die Fahrbahn des Bogens als auch die Fahrbahnen der Nebenöffnungen bei Temperaturänderungen für sich bewegen.

Der Berechnung der Brücke wurde das Gewicht eines Lastenzugs mit 2 Lokomotiven von je 68 t Dienstgewicht (Lokomotiven der Rhätischen Bahn) und einer unbeschränkten Anzahl einseitig angehängter Güterwagen zugrunde gelegt.

Bemerkenswert ist die Ausführung des Lehrgerüstes. Der obere, nach dem Fächersystem ausgeführte Teil besteht ganz aus Rundholz, das in der Nähe billig und gut zu haben war. Dieser obere Teil stützt sich auf

drei Eisenbeton-Fachwerkstürme. Eisenbetontürme wurden gewählt, weil die mächtigen Hochwasser, die der Sapünerbach bei der Schneeschmelze führt, einen Holzunterbau stark gefährdet hätten, weil ein Rammen von Holzpfählen in dem felsigen Boden ausgeschlossen war, und weil man die Zusammendrückung des Lehrgerüstes auf ein Mindestmaß beschränken wollte.

Oberingenieur Hans Schäfer.

Zinskalamitäten und Zinsperspektiven.

Von **Dr. Alfons Goldschmidt.**

Die Zeiten gesetzlicher Zinsdiktatur liegen weit hinter uns. Seit vielen Jahrzehnten schon regeln sich die Zinssätze nach denselben Gesetzen, die für die Preisvorgänge bestimmend sind: nach den Gesetzen von Angebot und Nachfrage. Allerdings ist damit auch die Zinsruhe verschwunden; Zinsgarantie und Zinsstetigkeit haben zwar nicht einer Zinswillkür Platz gemacht, aber doch Zinsschwankungen und Zinsplötzlichkeiten. Die Geschichte des Zinses wird mit dem Aufkommen der Industriewirtschaft einen neuen Abschnitt beginnen müssen, sie wird zeigen müssen, wie die gewerbliche und besonders die industrielle Intensität in Volks- und Weltwirtschaft den nationalen und internationalen Kredit zu maßgebenden Zinsfaktoren gemacht hat.

Es ist ein weiter und verschlungener Komplex von Fragen, der durchleuchtet und gesichtet werden muß; die Hauptfrage aber ist, in welchem Maße die steigende Produktivität mit allen ihren Begleiterscheinungen die Nachfrage nach barem Gelde verstärkt und damit die Notwendigkeit von Bargeld-Ersatzmitteln, also von Kreditpapieren, verursacht hat. Hier liegt das Problem von der Kaufkraft des Geldes, das ja ein Zinsproblem ist, von der Gestaltung des standard of life.

Wenn von politischen Parteien Zollmaßnahmen, Sozialanforderungen u. dgl. für den Zinsaufstieg verantwortlich gemacht werden, so heißt das die wirklichen Motive verkennen oder doch verschleiern. Es heißt verkennen, daß die moderne Produktion spekulativ ist, mit ihren Investitionen vielfach über den Verkaufswert schon vorhandener Güter und Waren hinausgeht und damit die Schaffung einer Zahlungszirkulation über der Barzirkulation veranlaßt. Der Kredit tritt in immer höherem Maße als Erzeugungsanreiz auf, wie umgekehrt die Erzeugung eine vermehrte Produktion von Kreditmitteln verursacht.

Aus dem vielen Hin und Zurück des Kreditverkehrs ergibt sich eine immer stärkere Nachfrage nach Zahlungsmitteln, die schließlich einmal in Geld realisiert werden müssen; das heißt: die vorhandene Geldmenge wird fortwährend kostbarer, und damit wachsen die Äquivalente für ihre Überlassung. Hierdurch werden sämtliche Produktions-, Handels- und Lebenserfordernisse beeinflußt; es ergibt sich ein allgemein höherer Zinsbegehr, der sich wieder in den Warenpreisen, den Löhnen, den Mieten usw. ausdrückt.

Über diese Entwicklung dürfen uns auch vorübergehende Geldmarkt-Erleichterungen nicht hinwegtäuschen. Ja, diese Geldmarkt-Erleichterungen können geradezu ein Beleg für die Richtigkeit des Gesagten sein. Denn die augenblicklich anschwellende Liquidität im Zahlungsverkehr bedeutet nichts anderes als ein Nachlassen der spekulativen Produktion, das heißt der Produktion, die als Hauptkreditpetentin auftritt. Wir müssen uns eingestehen, daß die neuere Zinsentwicklung, von periodischen Senkungen abgesehen, in aufwärts gerichteter Kurve erfolgt. Daraus resultieren aber erhebliche Kalamitäten, die sich in dem Zusammenbruch von Unternehmungen äußern, die die wachsende Zinslast nicht ertragen können, ferner in einem Stagnieren der Sparkraft, in der Herrschaft des größeren Kapitals, in dem Verschwinden gewerblicher Selbständigkeit, am sichtbarsten vielleicht in der Abneigung gegen die ruhige und sichere Rente. Diese Abneigung scheint von einiger Dauer zu sein, denn sie wird auch in Zeiten billigeren Geldes nicht wesentlich vermindert. Der Glaube an die Notwendigkeit besserer Verzinsung ist heute schon so verankert, daß alle nur möglichen Lockmittel, die die Rentenpapier-Emittenten anwenden, nicht mehr ziehen, daß selbst die Reduktion des Verlustrisikos auf ein Minimum nur noch Wenige reizt. Wir bemerken daher, daß die Institutionen, die infolge eines ihnen innewohnenden Finanzkonservativismus sich nicht den Schwankungen des Zinses akklimatisieren können und dürfen, in die ärgste Bedrängnis geraten. Es ist so weit gekommen, daß zuverlässigste Kommunen 4proz. Anleihen zu 93% und mit dem Versprechen der Pareinlösung dem Publikum anbieten müssen. Und selbst auf solche Angebote erfolgt nicht immer ein Zulauf. Vor einiger Zeit erst hat das bayerische Finanzministerium mit einer 4proz. Rente, die weit unter Pari begeben wurde, ein peinliches Fiasko erlebt. Preußen, einer der Staaten, die einen sehr konsolidierten Besitz aufweisen können, muß zusehen, wie sein Anleiheübernahmekonsortium auf riesigen Quoten sitzen bleibt. Hie und da hat man schon die bisherige Maximalgrenze von 4% überschritten, man ist zu 4¼ und 4½% übergegangen. Man darf jedoch kaum annehmen, daß dadurch die Sympathie des Publikums für Rentenwerte erheblich gesteigert wird. Die Zinstendenz nach oben teilt sich in letzter Zeit immer weiteren Kreisen mit, die Sparkassen, die Offizialversicherungen, die Privatversicherungen werden von ihr erfaßt. Das bedeutet eine Verteuerung des Immobiliarkredits, woraus wiederum eine Erschwerung der Lebenshaltung folgt. Während also die aus der Produktivität resultierende Zinserhöhung stimulierend auf den Rentenpapierzins oder drückend auf die Begebungspreise wirkt, wirkt umgekehrt die in positiver oder negativer Form erhöhte Rente wieder zinssteigernd auf die Volkswirtschaft zurück. Das Problem ist: Wie lange wird die Kurve noch aufsteigen, wie

lange wird diese Zinstendenz bleiben? Wie wir anfänglich sahen, hängt die Beantwortung der Frage, die Lösung des Problems, von der Ansicht über die Intensität der gewerblichen Produktion ab. Vorläufig sind noch keine Anzeichen vorhanden, daß eine Verlangsamung des Tempos eintreten wird. Doch dürfen immerhin Vermutungen auftauchen, die sich aus der modernen Umformung der Produktionsverwaltung ergeben. Vielleicht führt die Verbandsbildung mit ihrer Konkurrenzausschaltung zu einem Rückgang. Die Folge einer umfassenden Verbandsbildung könnte die Verminderung des Kreditbegehrs und des Geldbedarfes sein. Doch läßt sich ein Zeitpunkt noch gar nicht angeben, wie sich überhaupt nicht mit Sicherheit behaupten läßt, ob die Vermutung sich verwirklichen wird. Die Empfindung allerdings sagt, daß die Zinsaufwärtsbewegung nicht ewig dauern kann, da sonst Unerträglichkeiten in Produktion und Lebensführung die Folge sein würden. Wenn aber solche Unerträglichkeiten drohen, nimmt die Volks- und Geldwirtschaft erfahrungsgemäß ganz automatisch die Regulierung vor. Inzwischen ist es unsere Pflicht, an der Erleichterung und gerechten Umleitung des Zahlungsverkehrs, sowie an der Abstellung ungesunder Produktionsspekulation zu arbeiten.

Neue elektrische Schmelzöfen.

Tiegel-Schmelzöfen System Helberger.*)

Mit 3 Abbildungen.

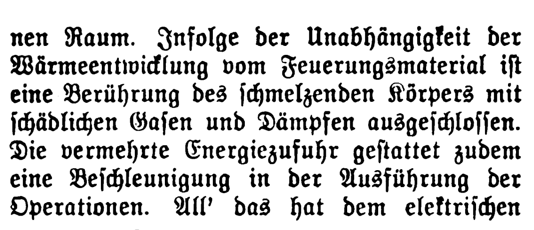
Das der elektrischen Erhitzung eigentümliche Merkmal ist die Konzentration großer Wärmemengen auf einen verhältnismäßig kleinen Raum. Infolge der Unabhängigkeit der Wärmeentwicklung vom Feuerungsmaterial ist eine Berührung des schmelzenden Körpers mit schädlichen Gasen und Dämpfen ausgeschlossen. Die vermehrte Energiezufuhr gestattet zudem eine Beschleunigung in der Ausführung der Operationen. All' das hat dem elektrischen Ofen unter Verdrängung anderer Feuerungsarten im Laufe der Zeit zahlreiche Anwendungsgebiete eröffnet. Es sei hier nur kurz der elektrischen Erzeugung von Stahl usw. gedacht. Während aber für diese und ähnliche Zwecke früher nur Öfen für Füllungen von 500 bis 20000 kg in Anwendung waren, werden jetzt auch Öfen geringeren Fassungsvermögens gebaut. Diese nach dem System Helberger von der AEG hergestellten Transformator-Tiegelschmelzöfen bestehen aus einem Wechselstrom-Transformator zur Umformung des normal gespannten Stromes und einem



Abb. 1. Kleiner Tiegelschmelzofen für Juweliere.



Abb. 2. Laboratoriums-Tiegelschmelzofen.



*) Mit ausdrücklicher Genehmigung der B.E.W. entnommen den „Mitteilungen der Berliner Elektrizitätswerke."

besonders präparierten Tiegel. Die Erhitzung erfolgt nach dem Widerstandsprinzip, wobei der Schmelztiegel den Widerstand bildet. Die großen Vorzüge dieser Öfen sind: hoher Wirkungsgrad bei geringem Tiegelverschleiß, verkürzte Schmelzdauer und niedrige Anheizkosten, große Betriebssicherheit, Haltbarkeit, sofortige Betriebsbereitschaft bei einfacher Wartung, präzise Regulierbarkeit, geringe Raumbeanspruchung und völlige Sauberkeit. Zurzeit werden 11 verschiedene Typen für Transformatorleistungen von 1,5 bis 100 KW gebaut; je nach der Größe eignen sich die Öfen für Rotguß-, Kupfer-, Messing-, Bronze- und Eisengießereien, für Stahl- und Hüttenwerke, ferner für Laboratorien, Platin-, Gold- und Silberschmelzereien, Juweliere, Zahnärzte usw.

Unsere Bilder zeigen einen größeren Laboratoriums-Tiegelschmelzofen (Abb. 2), eine kleinere Type für Juwelierzwecke (Abb. 1) und einen kleinen Ofen für zahntechnische Arbeiten (Abb. 3), speziell zum Schmelzen von Emaille, Porzellan, Gold und Platin mit ihren sehr hohen Schmelzpunkten.

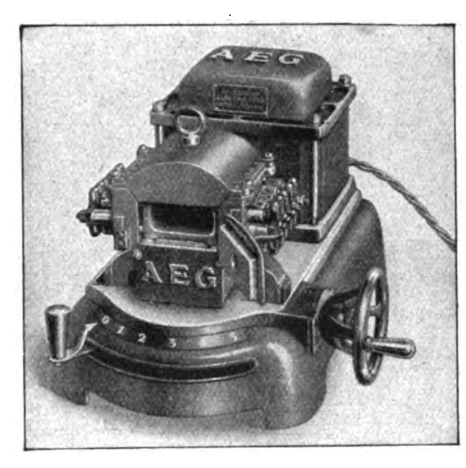


Abb. 3. Kleiner Tiegelschmelzofen für Zahnärzte.

Der russische Zeppelin-Zerstörer.

Das Riesenflugzeug „Le Grand“, System Sjikorsky.

Mit 2 Abbildungen.

Es blieb Rußland vorbehalten, das erste Riesen-Flugzeug in Betrieb zu setzen; der Studierende der Petersburger Technischen Hochschule, Peter Sjikorsky, hat es nach dem bekannten Maurice-Farman-Typ gebaut. Der Apparat wird, wie die beigefügten Abbildungen zeigen, durch 4 von

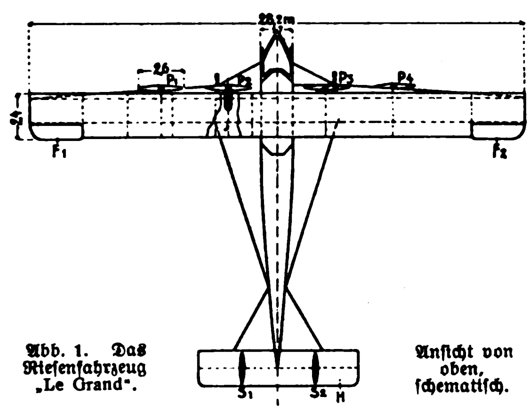


Abb. 1. Das Riesenfahrzeug „Le Grand“. Ansicht von oben, schematisch.

einander unabhängige Motorenanlagen betrieben; er hat bei 28,2 m Spannweite eine Länge von 20 m und eine Gesamttragfläche von etwa 120 qm. Die Spannweite der unteren Tragfläche ist ungefähr 5½ m geringer als die der obern, deren Enden sich nach dem bekannten Prinzip herunterklappen lassen. Das Dienstgewicht des Apparats beträgt annähernd 3000 kg; trotzdem wird es als möglich angesehen, eine Nutzlast von 800 kg einschließlich 10 Passagieren und Betriebsstoff für 20 Stunden mitzuführen. Zum Antrieb dienen vier Argus-Motoren von je 100 Pferdekräften, mit denen je ein Saugpropeller von 2,6 m Durchmesser direkt gekuppelt ist. Besondere Sorgfalt hat man der Konstruktion des Fahr- und Landungsgestells zugewendet, das ja in erster Linie dazu dient, Beschädigungen des Apparats zu verhüten. Vier Kufen, von denen die beiden mittleren löffelförmig nach vorne verlängert sind, sind durch Stahlstreben mit den Tragflächen, bezw. der Rumpfkonstruktion verbunden. Die vier Anlaufräder reiten paarweise auf gemeinsamen Achsen und sind mit schweren Lastwagen-Pneumatiks armiert. Die Steuerung geschieht auf die allgemein übliche Weise: Die Schwanzfläche wird nicht zum Tragen herangezogen, 2 Seitensteuer sitzen über dem einflächigen Höhensteuer; zur Quersteuerung dienen zwei Hilfsklappen an den oberen Flächen.

Besonders beachtenswert sind die Aufenthaltsräume für Führer und Passagiere. Die beiden Führer sitzen nebeneinander und haben getrennte Steuervorrichtungen vor sich, so daß sie sich jeder Zeit ablösen können, ohne daß dadurch der Flug im geringsten behindert wird. Hinter den Führersitzen ist eine geräumige Kabine für die Passagiere angebracht, die außerdem noch einen kleinen Ausguck vor den Führersitzen betreten können; diese Einrichtung soll günstigere Beobachtungsmöglichkeiten schaffen. Besonders wichtig ist, daß bei den Riesenabmessungen und bei den erheblichen Gewichten des Flugzeugs das Einzelgewicht der Passagiere wenig in Frage kommt, so daß diese

sich innerhalb der Kabine frei bewegen können, ohne die Steuerung zu beeinträchtigen. So kön-

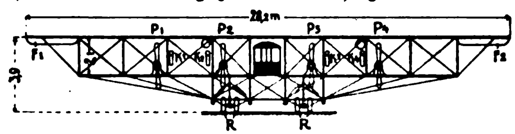


Abb. 2. Das Riesenflugzeug „Le Grand", Ansicht von vorne, schematisch.

nen die Mechaniker ungestört an ihre Motoren herangehen, um sie während der Ruhezeit nachzusehen, da das Flugzeug mit 2 Motoren noch völlig flugfähig bleibt. Bei einer Probefahrt sind versuchsweise beide Motoren einer Flügelhälfte ausgeschaltet worden; trotzdem konnten die Führer das Gleichgewicht mit Leichtigkeit aufrecht erhalten. Mit vier Motoren haben sich Geschwindigkeiten von 85—90 km/Std. ergeben; flugfähig ist der Apparat jedoch schon mit 60 km/Std. Das Flugzeug ist in erster Linie für Kriegszwecke gedacht und zu diesem Zwecke auch mit Apparaten für drahtlose Telegraphie versehen. Dipl.-Ing. P. Béjeuhr.

Im Kampf mit dem „fliegenden Tod".

Neue Waffen wider die schlagenden Wetter.

Von **Hanns Günther.** Mit 2 Abbildungen.

Unter all' den Gefahren, die dem Bergmann in den Stollen und Schächten der Gruben drohen, aus denen er die schwarzen Schätze der Erde empor zum Lichte schafft, ist das schlagende Wetter, der fliegende Tod, die, die ihm am gefährlichsten dünkt. Auch sonst ist der Bergmann dort unten dauernd vom Tod umlauert, der ihn im hangenden Gestein, im Wassereinbruch und in erstickenden Gasen plötzlich anfallen kann. Aber der fliegende Tod, der feurige Schwaden, wie man ihn auch wohl nennt, ist doch der unheimlichste Gegner, den der Bergmann hat, fordern die schlagenden Wetter doch der Statistik zufolge zwei Menschenleben als Opfer für jede Million Tonnen Kohle, die wir den Tiefen der Erde entreißen. Zwei Menschenleben für jede Million Tonnen! Und über 1000 Millionen Tonnen braucht die Menschheit heute schon jahraus, jahrein, um die zahllosen Räder des Lebens zu drehen, die das Riesengebilde „Kulturwelt" schaffen[1]). Wer diese Zahlen kennt, dem ist es verständlich, daß der Bergmann von schlagenden Wettern nur mit Grauen spricht, daß er nichts sonst so fürchtet, wie diesen Massenmörder, dem er zu jeder Stunde wehrlos begegnen kann, der ihn heimtückisch und hinterrücks überfällt. Und es wird begreiflich, daß man in den Kreisen, deren Ernährer ihr Brot dem schwarzen Gestein der Tiefe mühsam entreißen müssen, sehnlichst einem Fortschritt der Technik entgegenharrt, der die Dämonen der Tiefe endlich bannt. Auf diesem Weg sind wir jüngst durch eine deutsche Erfindung ein tüchtiges Stück vorwärts gekommen Davon soll heute hier die Rede sein.

Der Ausdruck „Wetter" bezeichnet im Bergbau ganz allgemein die Grubenluft. Von guten oder frischen Wettern hört man den Bergmann sprechen, wenn die Luft unter Tage von der Außenluft nicht oder nur unmerklich verschieden ist. Ist die Grubenluft arm an Sauerstoff und macht sie den darin Arbeitenden matt und schlaff, so sind matte Wetter vorhanden. Und schlechte oder böse Wetter füllen die Grube, wenn die Luft große Mengen giftiger, unatembarer Gase enthält, beispielsweise Kohlensäure, Kohlenoxyd, Schwefelwasserstoff usw. Die gefährlichsten dieser bösen Wetter aber sind die schlagenden Wetter, die durch das Eindringen von Sumpf- oder Grubengas (Methan) in die Grubenluft hervorgerufen werden.

Sumpfgas, eine Verbindung von Kohlen- und Wasserstoff, bildet sich überall dort, wo sich kohlenstoffreiche organische Verbindungen unter Sauerstoff-, also Luftabschluß zersetzen. Da die Steinkohlen aus unter Luftabschluß vermodernden Pflanzenresten entstanden sind und da der Verkohlungsprozeß in manchen Kohlen heute noch langsam fortschreitet, ist es erklärlich, daß gerade in Kohlengruben das Sumpfgas so häufig ist. Man findet es dort vor allem in Hohlräumen des Gesteins, in denen es vielleicht seit vielen Jahrtausenden dem Tage entgegenharrt, an dem es, durch einen Sprengschuß oder die Spitzhacke des Häuers befreit, seine Befreier heimtückisch töten kann. Außer aus solchen plötzlich erschlossenen, Kammern, Blasen oder Taschen genannten Gasbehältern, die gewaltige Gasströme („Bläser") durch die Stollen und Schächte der Grube jagen, strömt das Grubengas aber auch aus manchen Kohlenflözen, deren ganze Masse es durch und durch erfüllt, dauernd in geringen Mengen aus. So lange derartige Flöze unberührt bleiben, entweicht das Sumpfgas nur allmählich. Treibt man aber Schächte und Gänge durch das kohlenführende Gebirge, so werden dadurch die Druckverhältnisse geändert und verschoben. Der auf dem Gase lastende Druck fällt stellenweise fort, und das Gas tritt infolgedessen hier und da massenhaft aus. Hat man es in einer Grube mit solch' gasreicher Kohle zu tun, so heißt es, mit größter Vorsicht arbeiten, da der Abbau sonst plötzlich verderbenbringend werden kann. Das Flöz kann irgendwo eine größere, mit stark verdichtetem Grubengas gefüllte Höhlung enthalten, aus der das Gas nur deshalb nicht zu entweichen vermag, weil es ringsum von festen Kohlen- und Gesteinsmassen eingeschlossen ist. Je mehr sich aber der Stollen der Höhlung nähert, desto schwächer wird die das Gas

[1]) Die Kohlenförderung der Erde betrug im letzten Jahre 1245 Millionen Tonnen, im Vorjahre 61 Millionen Tonnen weniger. 39% davon wurden von den Vereinigten Staaten geliefert, je 21% von England und Deutschland.

umhüllende Schicht, und endlich tritt ein Augenblick ein, wo die trennende Wand dem auf ihr wuchtenden Druck nicht mehr standhalten kann. Dann bricht das Gas plötzlich mit voller Gewalt hervor, zertrümmert die ganze Kohlenmasse zu feinem, leicht entflammbarem Staub und bläst diesen Kohlenstaub weit in die Gänge der Grube hinein, manchmal durch den ganzen Grubenbau hindurch bis hinauf zum Mundloch des Förderschachtes, alles beiseite schleudernd, was sich dem Gasstrom hindernd entgegenstellt. Die Folge solcher Ausbrüche sind fast stets Explosionen der furchtbarsten Art, da sich das Gasgemisch meist irgendwo entzündet, sei es an zerbrochenen Grubenlampen, sei es an den Kesselfeuern der Zechengebäude, wie es auch schon vorgekommen ist [2]).

Damit kommen wir auf die Gefahren, mit denen die schlagenden Wetter den Bergmann bedrohen. Das Grubengas ist völlig farb- und geruchlos, kann also mit unsern Sinnen nicht wahrgenommen werden. Im reinen Zustand wirkt es erstickend, und selbst bei starker Vermischung mit atmosphärischer Luft ruft es noch ein eigentümliches körperliches Unbehagen hervor, das den davon Befallenen stark ermattet. Die in diesen Eigenschaften liegenden Gefahren sind aber längst nicht so groß, wie die, die sich aus der Entzündbarkeit des Gases ergeben. Methan verhält sich in dieser Hinsicht ähnlich wie Leuchtgas und zeigt genau wie dieses explosive Eigenschaften, wenn es in einem gewissen Verhältnis mit Luft gemischt ist. Die Explosion ist am heftigsten, wenn die Grubenluft 8—12% Sumpfgas enthält. Ein Luftgemenge mit über 33% Grubengas verbrennt dagegen ohne Explosionserscheinungen. Beträgt der Grubengasgehalt nur 3—6,5%, so tritt nur in unmittelbarer Nähe der zündenden Flamme eine Verbrennung ein, wobei sich um die Flamme eine bläuliche Hülle, die Aureole, bildet. Bei einem Gasgehalt von weniger als 3% ist die Aureole kaum sichtbar. Im allgemeinen liegt die Sache bei den schlagenden Wettern der Steinkohlengruben nun so, daß man es dabei mit Luft-Gasgemischen zu tun hat, deren Gehalt an Grubengas unterhalb der Explosionsgrenze (7%) liegt. Gerade die Grubengasmengen aber, die man unvermutet antrifft, und die sich dann schnell mit der Grubenluft vermischen, sind gefährlich, da das Gemenge meistens den kritischen Prozent-Gehalt besitzt. Solche Ausbrüche sind also, wenn irgendwo eine Zündungsmöglichkeit besteht, fast immer von Katastrophen begleitet, die um so furchtbarer sind, weil sich die Explosion mit rasender Geschwindigkeit fortpflanzt und, wie schon gesagt, oft die ganze Mine bis hinauf zum Zechenhause in Mitleidenschaft zieht. Die dabei entstehende Flamme erfüllt plötzlich den ganzen Raum, den das mörderische Gasgemenge einnimt, „erlischt dann aber an der betreffenden Stelle sofort wieder, weil der Sauerstoff zum Unterhalt der Flamme fehlt. Bestreicht das explodierende schlagende Wetter längere Grubenstrecken, dann fliegt es, den ganzen Stollenquerschnitt einnehmend, sozusagen mit Blitzesschnelle dahin, mit furchtbarer Gewalt glühenden Staub in einem wahren Feuerregen vor sich hertreibend. ... Wenigen nur, die nach der Explosion ... noch Leben und Kraft genug besitzen, um ihr Heil in der Flucht zu suchen, gelingt diese. Fast alle sterben den Erstickungstod, denn die durch die Verbrennung des Grubengases entstehende Kohlensäure, die mit dem gleichzeitig gebildeten Kohlenoxyd und dem Stickstoff der zersetzten atmosphärischen Luft zusammen den sog. ‚Nachschwaden' bildet, ist ein schnell wirkendes Gift für die Atmungsorgane. Da die Explosionsflamme eine sehr hohe Temperatur erzeugt, so erscheinen alle Menschen, die von ihr erreicht werden, trotz ihrer kurzen Dauer, an den nicht von Kleidungsstücken bedeckten Körperteilen entsetzlich verbrannt." [3]).

Die Entzündung der Schlagwetter erfolgt außer durch die Flamme zerbrechender Grubenlampen, wovon noch zu reden sein wird, hauptsächlich durch die beim Abbau der Kohle benutzten Sprengstoffe und deren Zündung. Man geht in schlagwetterhaltigen Gruben beim Sprengen natürlich außerordentlich vorsichtig zu Wege und benutzt alle Vorsichtsmaßregeln, die sich als zweckmäßig erwiesen haben, doch treten trotzdem immer noch Katastrophen ein, da man bis heute kein unbedingt zuverlässiges und zugleich ungefährliches Mittel besitzt, das dem Bergmann das Vorhandensein von Grubengas augenblicklich anzeigt und ihn dadurch warnt. Die Technik ist mit dem Problem der Schlagwetteranzeige schon seit langen Jahren beschäftigt, und man hat auch besondere Instrumente, Grubengas-Indikatoren genannt, ausgedacht, die die Veränderung, die die Dichte der Grubenluft bei der Anwesenheit von Grubengas erfährt, zum Nachweis der schlagenden Wetter benutzen. Diese Apparate sind jedoch so empfindlich, daß sie für die Hand des Bergmanns, der nicht immer sorgsam damit umgehen kann, nicht taugen, ganz abgesehen davon, daß sie auch gegen die Grubenluft wenig widerstandsfähig sind, also in ihren Angaben leicht unzuverlässig werden. Der einfachste und daher beste Schlagwetteranzeiger ist infolgedessen immer noch die vor bald 100 Jahren (1815) von Davy, dem berühmten englischen Chemiker, erfundene Sicherheitslampe, deren Bau durch Abb. 1 verdeutlicht wird. Danach besteht die Davylampe aus einer einfachen Dochtlampe a, deren Flamme in einem oben offenen starkwandigen Glaszylinder brennt. Über der Flamme ist ein Kamin b aus Eisenblech angebracht, der in den von dem engmaschigen Drahtnetzzylinder c umschlossenen Raum mündet. Dieser Drahtnetzzylinder ge-

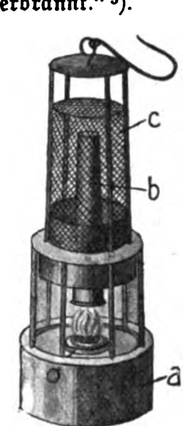


Abb. 1. Die Davysche Sicherheitslampe.

[2]) Ein schlagendes Wetter, das am 3. Januar 1865 die Kohlengrube Midi de Dour in Belgien heimsuchte, entzündete sich beispielsweise auf diese Weise.

[3]) E. Carthaus, Das Schlagwetter — der fliegende Tod — in den Steinkohlenminen. „Himmel und Erde", Jahrg. 1913, S. 31. Wer sich näher über Schlagwetterkatastrophen und schlagende Wetter unterrichten will, findet in dieser ausgezeichneten Arbeit, der auch die allgemeinen Angaben dieses Artikels entnommen sind, sehr schönes Material.

stattet der zum Brennen der Lampe nötigen Luft ungehinderten Zutritt zur Flamme. Er verhindert aber trotzdem eine Entzündung des etwa die Lampe umgebenden Grubengases, da er die von der Flamme erzeugte Wärme schnell über eine große Fläche verteilt und dadurch ihre Temperatur so stark herabmindert, daß sie zur Zündung nicht mehr ausreicht[4]). Von dieser abkühlenden Wirkung eines Drahtnetzes kann man sich jederzeit durch einen einfachen Versuch leicht überzeugen. Man braucht dazu ein Stück recht engmaschiges Drahtnetz, sowie einen Gasbrenner, den man in der üblichen Weise entzündet. Drückt man dann das wagerecht gehaltene Netz von oben her in die Flamme, so wird sie unter dem Netz breitgequetscht fortbrennen, aber nicht durch das Drahtgewebe hindurchschlagen. Erst wenn das Gewebe in der Flamme weißglühend geworden ist, beginnt

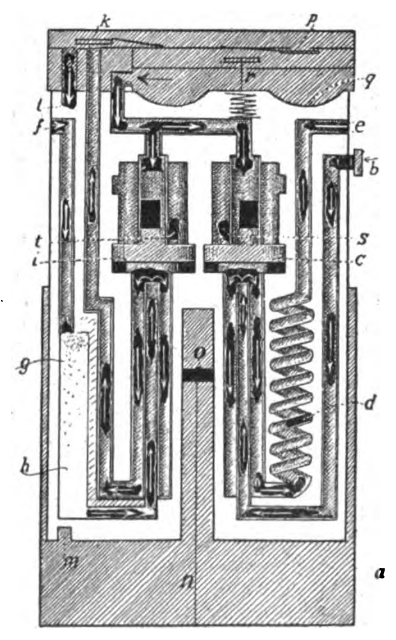


Abb 2. Die Schlagwetterpfeife, schematisch.

das Gas auch über dem Netz plötzlich zu brennen, weil es sich dann an den glühenden Drähten von selbst entzündet.

Dieser Versuch macht uns aber nicht nur mit dem Wesen der Sicherheitslampe vertraut, er zeigt uns zugleich auch die Gefahren, die die Verwendung der Sicherheitslampe mit sich bringt. Wenn die Flamme der Lampe sich verlängert und bläulich wird, wenn sich die Aureole zeigt, über die wir schon sprachen, so weiß der erfahrene Bergmann, daß die Grubenluft Grubengas enthält, daß ihm also schlagende Wetter nahe sind. Wird die Flamme weißblau, so besitzt das Gasgemisch die zur Explosion neigende Zusammensetzung. Auf diesen Flammen-Erscheinungen beruht die Verwendung der Davylampe als Schlagwetteranzeiger, dessen Warnzeichen dem Bergmann meistens gestatten, sich rechtzeitig in Sicherheit zu bringen. Die Lampe kann aber auch zu Schlagwetterkatastrophen Anlaß geben, da die Flamme das gefährliche Gasgemisch nur so lange nicht entzündet, so lange sie unter dem schützenden Netze brennt, und so lange das Netz selbst nicht weißglühend geworden ist. Zertrümmert ein Unfall den Glaszylinder, öffnet der Bergmann die Lampe unvorsichtigerweise aus irgend einem Grunde (was allerdings bei den heute gebräuchlichen Sicherheitsverschlüssen nahezu unmöglich ist) oder steigt der Grubengasgehalt in der die Lampe umgebenden Luft plötzlich so hoch, daß das in die Lampe eindringende Gasgemisch dort explosionsartig verbrennt und dabei das Drahtnetz schnell glühend macht, so wird die Sicherheitslampe selbst zur Ursache der Katastrophe, vor deren Drohen sie den Bergmann rechtzeitig warnen sollte. Daß die hier liegende Gefahr nicht unterschätzt werden darf, geht am besten daraus hervor, daß nach den amtlichen Ermittlungen mehr als die Hälfte aller Grubenexplosionen durch Sicherheitslampen verursacht worden ist. Man hat den Gebrauch dieser Lampen in stark von schlagenden Wettern gefährdeten Gruben daher auch verboten und als Ersatz elektrische Grubenlampen vorgeschrieben, die zwar durchaus handhabungssicher sind, dafür aber den wesentlichen Nachteil haben, daß sie das Vorhandensein schlagender Wetter nicht erkennen lassen. Da man diese Kenntnis aber naturgemäß nicht entbehren kann, ist die allgemeine Einführung elektrischer Grubenlampen, die man schon lange erstrebt, nur dann möglich, wenn es gelingt, besondere Einrichtungen zu schaffen, die die sofortige Erkennung schlagender Wetter auf bequeme Weise gestatten und die vor allem vom Bergmann selbst benutzt werden können.

Daß die Versuche, die man bis heute in dieser Hinsicht angestellt hat, nicht sehr erfolgreich gewesen sind, wurde bereits betont. In richtiger Würdigung dieser Sachlage hat daher der Kaiser das „Kaiser Wilhelm-Institut für physikalische Chemie und Elektrochemie" bei der Einweihung im Jahre 1912 ganz besonders auf die Aufgaben hingewiesen, die auf dem Gebiet der Schlagwetteranzeige noch zu lösen sind, und zu deren Bearbeitung aufgefordert. Diese Anregung ist auf fruchtbaren Boden gefallen, denn „Die Naturwissenschaften" brachten jüngst die Nachricht, daß es Geheimrat Dr. Haber, dem Leiter jenes Instituts, gelungen sei, einen Apparat zu schaffen, der das Vorhandensein von Grubengas unbedingt sicher anzeigt und der dazu völlig gefahrlos im Gebrauch ist, da er nicht, wie die Davylampe, chemische, sondern physikalische Eigenschaften der schlagenden Wetter dazu benutzt, ihr Vorhandensein anzuzeigen[5]). Haber hat seinen neuen Apparat „Schlagwetterpfeife" getauft, weil er aus zwei in einem Metallzylinder vereinigten gedeckten Lippenpfeifen besteht, deren Mundstücke gegen die Pfeifenrohre durch dünne Glimmerplättchen abgeschlossen sind. Bläst man die Pfeifen an, so geraten die Glimmerplättchen in Schwingungen, die sich auf die Gasfüllung

[4]) Das Grubengas entzündet sich erst bei einer Temperatur von etwa 650° C; eine Zündung kann also nur durch flammende oder in Weißglut befindliche Körper bewirkt werden, nicht aber durch rotglühende Körper, wie glimmenden Zündschwamm usw.

[5]) „Die Naturwissenschaften", Jahrg. 1913, Heft 44.



in den Pfeifenrohren fortpflanzen, sodaß entsprechende Töne entstehen. Der Ton einer Pfeife wird nun außer durch die Länge des Pfeifenrohrs durch die Dichte des darin befindlichen Gases bestimmt. Füllt man also die beiden Rohre der Schlagwetterpfeife mit dem gleichen Gas, so geben sie beide denselben Ton. Wird dagegen das eine Rohr mit reiner Luft, das andere mit schlagwetterhaltiger Grubenluft gefüllt, so entstehen zwei verschiedene Töne, die sich zu einem in der Höhe schwankenden Ton vereinigen. Enthält die Grubenluft beispielsweise 1% Methan, so treten beim Anblasen in jeder Sekunde zwei deutlich wahrnehmbare Schwankungen des Tones auf. Mit zunehmendem Methangehalt vermehren sich die Tonschwankungen schnell, bis in der Nähe der Explosionsgrenze (7% Methan) ein charakteristisches Trillern, das Warnungssignal, ertönt.

Äußerlich betrachtet stellt die Schlagwetterpfeife, deren Konstruktion aus Abb. 2 hervorgeht, einen geschlossenen Metallzylinder von 25 cm Länge und 6 cm Durchmesser dar, über den eine unten geschlossene Hülse a geschoben ist. Bei b sehen wir den durch eine Schraube verschließbaren Eingang zur Luftpfeife, deren Rohr in der Pfeilrichtung zuerst hinunter führt, dann hinauf bis in die Nähe der Glimmerscheibe c, die den Pfeifenraum nach oben hin dicht abschließt, darauf wieder hinunter zu dem schraubenförmigen Rohre d, das bei e nach außen mündet. Füllt man das Pfeifenrohr über Tage mit reiner Luft und schließt man dann die Öffnung b durch ihre Schraube, so verbleibt die Luft in der Pfeife, da das Rohr d sie am Austreten hindert, und vermischt sich auch unter Tage nicht mit der Grubenluft.

Die Gaspfeife ist ähnlich gebaut. Ihr Eingang liegt bei f. Das Pfeifenrohr läuft zunächst abwärts, passiert dabei bei g ein Filter und bei h eine Schicht Natronkalk, die die Grubenluft von Staub, Feuchtigkeit und Kohlensäure befreien, geht darauf weiter bis nahe zum Glimmerplättchen i, dann abwärts und wieder aufwärts bis zum Ventil k. Durch dieses Ventil mündet das Rohr der Gaspfeife in einen Raum aus, der durch das bei m mündende Rohr l mit dem Raum n verbunden ist. Der Raum n stellt den Förderraum einer kleinen Luftpumpe dar, die durch das Herabziehen der Hülse a betätigt wird. Geschieht dies, so wird bei f Grubenluft in die Gaspfeife gesaugt, die durch deren Rohre streicht, um dann durch das Ventil k und das Verbindungsrohr l—m in den Raum n einzutreten. Läßt man darauf die Hülse a los, so wird der kleine Kolben o durch den luftleeren Raum, der sich über ihm gebildet hat, zurückgesaugt, wodurch das im Raum n befindliche Gas durch das Rohr m—l zurückgedrückt wird. Der Weg durch das sich nur nach oben öffnende Ventil k ist ihm jedoch versperrt. Das Gas tritt infolgedessen durch das sich unter seinem Druck nach unten öffnende Ventil p und den mit einer Membran q verbundenen Druckregler r in die Mundstücke s und t der beiden Pfeifen ein, die dadurch angeblasen werden und die bereits erwähnten trillernden Töne erzeugen, wenn die Grubenluft Methan enthält.

Um die Grubenluft auf ihren Gehalt an schlagenden Wettern zu prüfen, ist es also nur nötig, die Hülse a langsam nach unten zu ziehen und sie dann wieder loszulassen. Der dadurch entstehende Ton ist auf gerader Strecke auf mehr als 100 m Entfernung hörbar. Ertönt also das für Explosionsgefahr charakteristische Trillern, so werden die in der erwähnten Entfernung arbeitenden Bergleute ohne weiteres gewarnt.

Wie es heißt, hat die Schlagwetterpfeife bei den bisherigen Versuchen, die auf der Versuchsstrecke in Derne und auf der Zeche „Gneisenau" stattgefunden haben, allen Erwartungen vollständig entsprochen. Ob sie sich auch für die Praxis eignet, kann jedoch erst eine längere Prüfung auf mehreren Gruben ergeben, die bereits in die Wege geleitet worden ist. Abgesehen von konstruktiven Feinheiten des Instruments, die vielleicht in der Hand des Bergmanns zu Störungen Anlaß geben können, liegt ein wichtiges Bedenken darin, daß die Pfeife jedesmal besonders betätigt werden muß, wenn der Schlagwettergehalt der Grubenluft festgestellt werden soll. Die Benutzung der Pfeife hängt also ganz vom guten Willen der Bergleute ab, mit dem erfahrungsgemäß nicht mit unbedingter Sicherheit gerechnet werden darf. Ideal wäre erst ein Schlagwetter-Anzeiger, der die Ungefährlichkeit der Schlagwetterpfeife mit der Selbsttätigkeit der Sicherheitslampe vereinigte. Ob die Technik diesen Wunsch noch erfüllen wird, kann erst die Zukunft lehren. Auf jeden Fall aber stellt Habers Erfindung eine neue wertvolle Waffe in dem gewaltigen Kampfe dar, den die Technik seit Jahrhunderten gegen die Dämonen der Tiefe kämpft. Das Instrument wird unbedingt dazu beitragen, die weitere Einführung der Akkumulatorenlampe zu fördern, mit deren allgemeinem Gebrauch sich die Zahl der Schlagwetterkatastrophen sicher bedeutend verringern wird.

Praktische Kleinigkeiten. — Neue Patente.



Abb. 1. Kofferwagen i. Gebrauch

Um das ermüdende Tragen von Handkoffern, deren Beförderung durch Träger sich vielfach nicht lohnt, zu erleichtern, hat ein findiger Handelsreisender einen zweirädrigen Kofferwagen konstruiert, den wir in Abb. 1 im Gebrauch und in Abb. 2 etwas vergrößert in seinen Einzelheiten sehen. Die praktische Vorrichtung besteht danach aus einer dem Koffer in der Breite angepaßten, an den Schmalseiten etwa 10—15 cm aufgebogenen eisernen Tragplatte, auf der der Koffer mit Hilfe zweier Riemen und der rechts sichtbaren Klemmschrauben befestigt wird. Die Tragplatte ruht auf einem aus Eisenbändern zusammengesetzten Fahrgestell, dessen zwei Räder



Abb. 2. Kofferbefestigung a. d. Kofferwagen

Gummireifen tragen. Das Gestell ist so hoch, daß man den Griff des darauf befestigten Koffers bequem ergreifen kann. Man braucht dann nur einen leichten Druck nach vorn auszuüben, um seinen Koffer schnell und mühelos zu befördern.

Der in Abb. 3 dargestellte

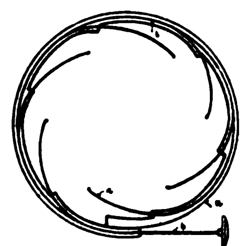


Abb. 3. Damenhuthalter.

Damenhuthalter (D. R. P. 263 450) dessen Urheber Stanislaus Zylberlast in Birmingham ist, besteht aus einem der Hutweite anzupassenden Ring a, in dem ein elastischer Metallbügel b verschiebbar gelagert ist. Dieser Bügel trägt eine Anzahl gekrümmter

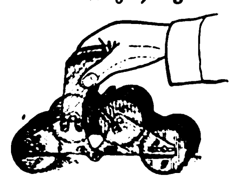


Abb. 4. Apparat zum Abziehen von Rasierapparatklingen.

Nadeln, die durch Öffnungen des Ringes a hindurchtreten und durch einen Druck auf den Knopf von b in das Haar der Trägerin des Hutes gepreßt werden.

Eine Vorrichtung zum Abziehen der Rasierapparat-Klingen hat sich Max Rogler in Düsseldorf - Gerresheim patentieren lassen (D. R. P. 262 390; Abb. 4).

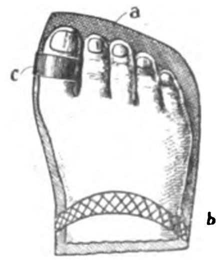


Abb. 5. Übereinanderliegende Zehen werden durch diese Sohle schmerzlos auseinander gezogen.

Die Klinge wird zwischen die auf einem fahrbaren Gestell befestigten Abziehwalzen b und c eingeführt. Das Wagengestell besteht aus zwei um eine zu den Abzieh- und Laufrollenachsen parallele

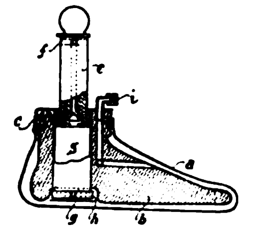


Abb. 6. Mit Luftdruck arbeitender Schuhstrecker.

Achse schwingbaren, aneinandergelenkten Teilen a und a_1, zwei einarmigen Hebeln, die an ihren schwingenden Enden, in den wagerechten Schlitzen d und e verschiebbar, die Achsen für die Laufrollen f und g tragen, während



Abb. 7. Zerbrechliche Kämme werden durch diese Drahtklammer verstärkt.

die Achsen für die Schleifrollen b und c in den Hebel-Angriffspunkten unverschiebbar angeordnet sind. Drückt man das Wagengestell auf die Fahrbahn nieder, so werden die Schleifrollen einander genähert und beim Fahren von den Laufrollen aus angetrieben, so daß die zwischen die Schleifrollen eingelegte Klinge abgezogen wird.

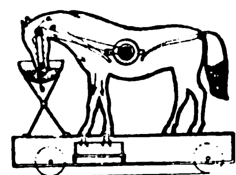


Abb. 8. Ein fressendes Pferd als Kinderspielzeug.

Die Schuhindustrie hat diesmal als Neuerung eine Einlage-Sohle aufzuweisen, die ein recht schmerzhaftes Fußübel beseitigen soll, das daraus entsteht, daß sich die große Zehe infolge zu spitzen Schuhwerks über oder unter die zweite Zehe legt. Die von A. Karwaschewski in München erfundene Patentsohle trennt die Zehen und führt die große Zehe langsam in die Normallage zurück. Wie das bewirkt wird, geht aus Abb 5 deutlich hervor. Die Sohle a, die in den (richtig geformten) Schuh eingelegt und am Fuß durch das Gummiband b befestigt wird, trägt dort, wo sich die große Zehe auflegt, eine nachstellbare Schleife c, in die die große Zehe hineingesteckt wird, um dann durch Anziehen der Schleife gegen den Rand der Sohle hingezogen und von den anderen Zehen entfernt zu werden. Soll die Sohle über dem Strumpf getragen werden, so

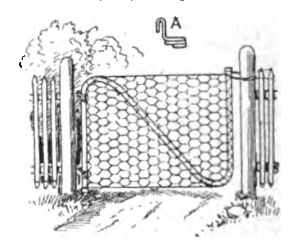


Abb. 9. Ein billiges Gartentor.

erfordert sie die Benutzung sog. geteilter Strümpfe; man wird sie jedoch auch im Strumpf verwenden können.

Weiter ist aus den Schuhindustrie-Patenten ein mit Luftdruck arbeitender Schuhstrecker (Erfinder: Paul Pieper in Düs-

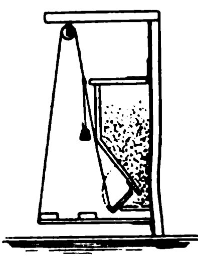


Abb. 10. Ein Futterkasten, den die Hühner selbst öffnen können.

seldorf) zu erwähnen, der nach Abbildung 6 aus einem beutelartigen Gummiteil a besteht, der einen Holzkern b lose umgibt und sich nur bei c fest daran anlegt. Wird dieser Beutel mit Luft gefüllt, so preßt er sich, da er der Schuhform entsprechend gestaltet ist, eng an die Innenfläche des Schuhes an und spannt den Schuh

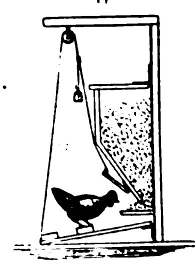


Abb. 11. Das Huhn öffnet den Futterkasten durch sein Gewicht.

auf diese Weise ganz glatt. Der Kern b hat den Zweck, das Einbringen des Streckbeutels a in den

Schuh zu erleichtern und den Hohlraum des Beutels größtenteils auszufüllen, so daß jeweils nur wenig Luft eingepumpt zu werden braucht, um den Strecker zu spannen. Das Einpumpen der Luft geschieht durch Auf- und Abbewegen des Kolbens e, der als Luftpumpe ausgebildet ist. Will man den Strecker aus dem Schuh herausziehen, so wird die Luft durch das Auslaßventil i abgelassen.

Kurz erwähnt seien das D. R. P. 263 257 (Erfinder Aug. Graap in Hamburg), eine an beiden Enden mit Haken versehene Drahtklammer (Abb. 7), zum Aufstecken auf den Rücken von Kämmen aus Hartgummi und ähnlichem zerbrechlichem Stoff, deren Zerbrechen sie durch die von ihr bewirkte Versteifung hindern soll, sowie ein Kinderspielzeug in Gestalt eines fressenden Pferdes (D. R. P. 263 284; Erfinderin: Frau Aug. Ollendorf in Barmen), in dessen Kopf nach Abb. 8 eine durch ein Federwerk angetriebene baggerartige Vorrichtung a angebracht ist, die das in der Krippe b befindliche Futter aufnimmt, um es auf dem durch die Pfeile angedeuteten Wege in einen kleinen, in der Fußklappe angebrachten Behälter zu befördern.

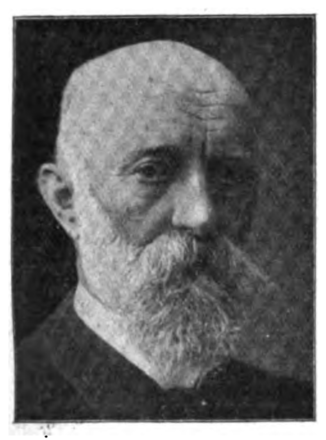
Auf die Erhöhung der Wirtschaftlichkeit der Geflügelfütterung ist der in Abb. 10 und 11 dargestellte Futterkasten bedacht. Er hält das Futter trocken und sauber, und verhindert, daß es umhergestreut, verschleppt und von Spatzen oder Mäusen gefressen wird. Tritt das hungrige Huhn auf das unter dem Futterkasten befestigte drehbare Brett, so senkt sich dieses unter dem Gewicht des Tieres und öffnet dadurch nach Abb. 11 eine die untere Öffnung des Futterkastens verschließende Klappe, so daß das nach Maßgabe des Verbrauchs nachströmende Futter zugänglich wird. Verläßt das gesättigte Huhn das Brett, so schließt sich die Klappe sofort. Das Gewicht eines kleineren Tieres genügt nicht, um das drehbare Brett zu senken, so daß Futterverluste durch unerwünschte Gäste unmöglich sind.

Vom Geflügelhof zum Gemüse- oder Blumengarten ist nur ein kleiner Schritt. Es sei deshalb gleich die Beschreibung eines einfachen Gartentors angefügt, das uns ebenfalls recht praktisch erscheint. Der Hauptsache nach besteht es, wie Abb. 9 zeigt, aus einem starken, ∾-förmig gebogenen Eisenrohr, das mit Hilfe zweier, aus dickem, um das Rohr gewickelten Eisendraht angefertigten Haken A in kräftigen eisernen Ösen aufgehängt wird. Die Ösen sitzen in einem der beiden hölzernen Torpfeiler, an die sich rechts und links der Gartenzaun anschließt. An dem ∾-Rohr ist ein Stück Drahtnetz befestigt, das die Torfüllung bildet. Wie unsere Abbildung zeigt, sieht das Tor, das sich auch für Geflügelhöfe, Hürden und andere einfache Einfriedigungen eignet, recht gefällig aus, trotzdem es außerordentlich billig ist.

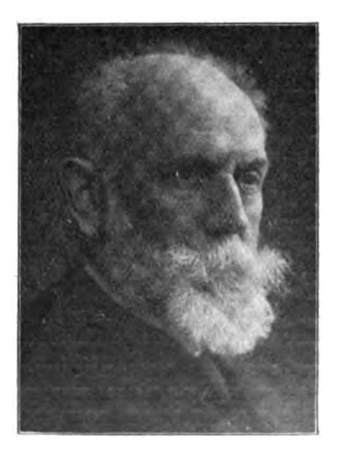
Kleine Mitteilungen.

Naturgas als Betriebsstoff für Automobile. Nach der „Umschau" (XVII, 48, 1015) hat Alb. M. Schenck aus Wheeling (Virginia) ein Verfahren zur Verwertung des in jener Gegend dem Boden an zahlreichen Stellen entströmenden Naturgases in Automobilen erfunden. Das Gas wird aufgefangen, verflüssigt und in Stahlzylindern untergebracht. Bei Versuchen mit dem neuen Betriebsstoff verbrauchte ein Motorwagen für 160 km Weges 8,5 cbm Gas. Man glaubt, daß man das flüssige Naturgas zum halben Preise des Petroleums in den Handel bringen kann; zahlreiche Verkaufsstellen sollen den Umtausch der entleerten Gasbehälter gegen gefüllte ermöglichen. Man wird nähere Angaben abwarten müssen, ehe man begründete Hoffnungen an diese Mitteilungen knüpft.

H. G.



Geh. Reg.-Rat Prof. Dr. Fritz Kalle, Wiesbaden, wurde von der Universität Erlangen wegen seiner Verdienste um die Entwicklung der deutschen chemischen Industrie zum Ehrendoktor ernannt.



Geh. Oberbaurat Prof. Dr. H. Eggert, Berlin, vollendete kürzlich sein 70. Lebensjahr. Eggert hat mehrere der schönsten Monumentalbauten Deutschlands entworfen und ausgeführt.

Elektrizität und Obstbau. Um den Schädigungen, die der Obsternte durch Frost drohen, vorzubeugen, wendet die „Wood River Orchard Co." auf ihren umfangreichen Obstplantagen in Nordamerika nach der „Deutschen Verkehrsztg." (37, 349, 1913) ein recht eigenartiges Verfahren an. Sie stellt nämlich an den vier Ecken jedes Obstfeldes Thermometer auf, die zwei Platinkontakte besitzen, von denen einer beweglich ist, so daß er seine Stellung mit dem steigenden oder fallenden Quecksilber ändert. Sobald das Thermometer eine

Temperatur von 7° C anzeigt, schließen die beiden Kontakte einen elektrischen Stromkreis und betätigen dadurch ein Signal, das den Wächter des bedrohten Obstfeldes herbeiruft. Der Wächter zündet dann die auf dem Felde verteilten Pechpfannen an, durch deren Rauch erfahrungsgemäß die schädliche Einwirkung des Frostes verhindert wird. Das Verfahren soll gute Erfolge geliefert haben.

Unterseeboots-Geschütze. Die Vereinigten Staaten beginnen jetzt auch, ihre Unterseeboote mit Geschützen auszurüsten, hat die Waffenabteilung des Marineamts doch nach einem Bericht der „Marine-Rundschau" kürzlich die Lieferung von zwölf 7,6 cm-Unterseebootsgeschützen ausgeschrieben. Sie sollen den Ehrhardtschen Landungsgeschützen ähnlich sein und auf den Tauchbooten mit Verschwindelafetten in einem Schacht aufgestellt werden. Ueber die Gründe, die für die Armierung von Unterseebooten mit Geschützen sprechen, berichteten wir im IV. Jahrg. (S. 249 f.) Dort wurden auch deutsche Unterseeboots-Geschütze beschrieben und abgebildet. X. Y.

Der Erfinder muß Optimist sein. Der Nachruf, den der Vorstand des Vereins Deutscher Ingenieure in seiner Zeitschrift dem verstorbenen Dr.-Ing. R. Diesel, dem berühmten Erfinder des Dieselmotors, widmet, enthält auch einige interessante Bemerkungen Diesels zu der bekannten Frage des Erfinder-Optimismus. „Immer," so schreibt Diesel, „liegt zwischen der Idee und der fertigen Erfindung die eigentliche Leidenszeit des Erfinders. Immer wird nur ein geringer Teil der hochfliegenden Gedanken der körperlichen Welt aufgezwungen werden können, immer sieht die fertige Erfindung ganz anders aus als das vom Geist ursprünglich geschaute Ideal, das nie erreicht wird. Deshalb arbeitet auch jeder Erfinder mit einem unerhörten Abfall an Ideen, Projekten und Versuchen. Man muß viel wollen, um etwas zu erreichen. Das wenigste davon bleibt am Ende bestehen. Die Entstehung der Idee ist die friedliche Zeit der schöpferischen Gedankenarbeit, da alles möglich scheint, weil es noch nichts mit der Wirklichkeit zu tun hat. Die Ausführung ist die Zeit der Schaffung aller Hilfsmittel zur Verwirklichung der Idee, immer noch schöpferisch, immer noch freudig, die Zeit der Überwindung der Naturwiderstände, aus der man gestählt und erhöht hervorgeht, auch wenn man unterliegt. Die Einführung ist eine Zeit des Kampfes mit Dummheit und Neid, Trägheit und Bosheit, heimlichem Widerstand und offenem Kampf der Interessen, ist die entsetzliche Zeit des Kampfes mit Menschen, ein Martyrium, auch wenn man Erfolg hat. Erfinden heißt demnach, einen aus einer großen Reihe von Irrtümern herausgeschälten, richtigen Grundgedanken durch zahlreiche Mißerfolge und Kompromisse hindurch zum praktischen Erfolge führen. Deshalb muß jeder Erfinder ein Optimist sein; die Macht der Idee hat nur in der Einzelseele des Urhebers ihre ganze Stoßkraft, nur dieser hat das heilige Feuer zur Durchführung."



Ein Monument der Arbeit.
Das am 13. Okt. 1913 in Salzburg enthüllte Karl Wurmb-Denkmal. Wurmb († 1907) ist der Erbauer der kühnen Tauernbahn, über die wir im I. Jahrg. d. T. M. (S. 7 f. u. S. 59 f.) berichteten.

Neues Widerstandsmaterial. Beim Bau elektrischer Widerstände und Heizapparate ist häufig ein Material von höherem spezifischem Widerstand erwünscht, als ihn Neusilber und Konstantan, die üblichen Widerstandsmaterialien, aufweisen. Vielfach kann man sich durch die Verwendung 30%igen Nickelstahls helfen, der sich jedoch nur in größeren Querschnitten gut bewährt hat. Seit kurzem aber befindet sich ein neues Widerstandsmaterial, Chromnickel, auf dem Markt, dessen spezifischer Widerstand 1,21 Ohm beträgt, also mehr als doppelt so hoch wie der des Neusilbers ist. Nach den vorliegenden Versuchsergebnissen hält das Material eine dauernde Belastung unter Rotglut aus. Da es zudem sehr billig ist, wird es sich zweifellos bald einführen. Es wird von der Firma C. Schniewindt in Form von Runddrähten und Bändern sowie in Verbindung mit Asbestglühfäden in Form von Kordeln, Gitter usw. in den Handel gebracht. H. G.

Die Welt, selbst die sogenannte gebildete Welt, fängt an zu erkennen, daß in einer schönen Lokomotive, in einem elektrisch bewegten Webstuhl, in einer Maschine, die Kraft in Licht verwandelt, mehr Geist steckt als in der zierlichsten Phrase, die Cicero gedrechselt, in dem rollendsten Hexameter, den Virgil jemals gefeilt hat.

Max Eyth.

Glashäuser.

Bruno Tauts Glaspalast auf der Werkbund-Ausstellung in Cöln.

Von **Paul Scheerbart.** Mit 2 Abbildungen.

Eisen und Eisenbeton sind die beiden Baustoffe, die heute für unsere Architektur bestimmend sind. Mit diesen Baustoffen hat ein anderes Material an Wertschätzung für das Bauwesen gewonnen: das Glas; die ausgiebige Verwendung des Glases ist bereits für die modernen Industriebauten typisch geworden. Diesem Material sollen auf der diesjährigen Werkbundausstellung in Köln neue Verwendungsmöglichkeiten erschlossen werden. **Bruno Taut**, der Erbauer des Eisenmonuments auf der Leipziger Baufach-Ausstellung, wird für die Werkbund-Ausstellung ein „Monument des Glases" bauen, dessen Aussehen die beigefügten Abbildungen (Abb. 1 und 2) zeigen.

Dieser Glaspalast ist vor allem dazu bestimmt, zu beweisen, daß das Glas nicht nur als Fenstermaterial zu benutzen ist; es läßt sich auch als Wandmaterial verwenden. Das Glas ist in seinen lichtdurchlässigen (nicht: durchsichtigen) Arten als Wandmaterial sogar unerreicht, da es keinen anderen Baustoff gibt, mit dem man ähnlich prächtige Wirkungen erzielen könnte. Tauts Glashaus ist also als Programm gedacht. Es soll eine neue Architekturperiode ankündigen, in der das Glas als gleichberechtigtes Baumaterial neben dem Eisen und dem Eisenbeton steht, die natürlich auch beim Glashaus als Gerüstmaterialien nicht zu entbehren sind.

Demnach will dieser Glaspalast alle architektonischen Möglichkeiten des Glases anschaulich machen und Perspektiven für eine zukünftige „**Glasarchitektur**" eröffnen. Diese Einführung des Glases in die Architektur wird für die gesamte Glasindustrie von kaum übersehbarer Bedeutung sein. Es werden ganz neue Zweige dieser Industrie zur Entwicklung gelangen. Auch die Innenarchitektur und das Kunstgewerbe werden erhebliche Wandlungen erleben.

Abb. 1. Tauts „Monument des Glases", das erste Glashaus, einer der Hauptanziehungspunkte der diesjährigen Werkbund-Ausstellung in Cöln. (Nach dem Modell).

Um diese Ansicht gleich zu erklären, sei darauf hingewiesen, daß die Möbel in einem farbig ornamentierten Glaszimmer, dessen Wände eben nur farbiges Glas in Eisen- oder Eisenbetongerippe sind, nicht mehr an den Wänden stehen dürfen. Das ist selbstverständlich, da ja die Glaswände das Schönste und Kostbarste im ganzen Zimmer sind. Diese Änderung muß umwandelnd auf das Kunstgewerbe einwirken. Das Kunstgewerbe wird sich dem

Glas- und Eisencharakter der Architektur allmählich anpassen müssen.

Des weitern wird sich die Stahlmöbelindustrie entwickeln, denn in das Glashaus gehören Stahlmöbel hinein. Natürlich ist der einfach vernickelte Stahlstuhl nicht so ohne weiteres dem alten geschnitzten Holzsessel gegenüberzustellen. Die Stahlmöbel müssen vielmehr künstlerisch den alten Holzmöbeln mindestens gleichwertig werden. Das ist durchaus keine utopische Forderung, denn mit Email- und Niello-Einlagen läßt sich viel erreichen, und ich zweifle nicht, daß sich Stahlmöbel von einem ideenreichen Kunstgewerbler leicht ästhetisch völlig einwandfrei herstellen lassen, so daß sie den Wettbewerb mit den leicht vergänglichen brennbaren Holzmöbeln aufnehmen, ja sie vielleicht in absehbarer Zeit verdrängen können.

Sodann kommt für die Innenausstattung des Glashauses das nicht brennbare gesponnene Glas, die sog. Glashaare, in Betracht. Die Glashaare sind sehr billig und sehr fein herzustellen; eine Million Meter wiegen nur ein Kilogramm. Den Glashaaren läßt sich durch Kautschuk- und Kollodiumüberzüge Geschmeidigkeit geben. Es gibt für diese durchsichtigen Überzüge bereits ein D. R. P. Die Glashaare ließen sich für Teppiche, Decken, Portieren usw. sehr wohl verwenden. Das bedeutet viele neue Industriezweige. Außerdem könnten die Glashaare, die, wie ich schon sagte, sehr billig herzustellen sind, unter Umständen als Ersatz für Bett- und Kissenfedern herangezogen werden. Man wird zugeben, daß durch eine solche Einführung nicht brennbarer Stoffe in die Innenarchitektur eine ganz feuersichere Einrichtung durchaus als Möglichkeit erscheint.

Zunächst stehen also sehr praktische Erwägungen bei der Glasarchitektur im Vordergrunde. Zunächst hat der Techniker das Wort. Es handelt sich nicht um phantastische Zukunftspläne, sondern nur um Dinge, die unsern Hausbau wesentlich verbessern können. Gelingt es z. B. nur, alle feuergefährlichen Stoffe aus der Wohnung zu entfernen und die Feuerwehr beinahe überflüssig zu machen, so ist damit sicherlich schon etwas sehr Reales erreicht, dem man die Prädikate „phantastisch“ und „traumhaft“ sicher nicht beilegen wird.

* * *

Der Tautsche Kuppelsaal, der in seiner Rhomboederform an die Mameluckengräber bei Kairo erinnert, hat „doppelte“ Glaswände. Das ist auch wieder eine „praktische“ Sache. Luft ist ein schlechter Wärmeleiter, darum wird jeder Raum durch eine isolierende Luftschicht, wie sie zwischen Doppelwänden liegt, aufs einfachste heizbar und kühlbar, d. h. bewohnbar.

Die beiden Glaswände können auch ein paar Meter voneinander entfernt sein. Äußerlich kann das Glashaus also ganz anders aussehen als im Innern, dem jede beliebige geschweifte Form in den Wänden gegeben werden kann. Das ergibt für den Architekten wertvolle künstlerische Perspektiven, die man bei der Würdigung der Glasarchitektur keinen Augenblick vergessen darf.

Für die Außenwände empfiehlt sich wohl in erster Linie Drahtglas. Die Drahtglasindustrie wird sich also sehr entwickeln. Taut hat in seinem Glashaus Luxferprismen als Material für die Außenwände benutzt.

In dem Raum zwischen den doppelten Wänden sind die Leuchtkörper unterzubringen. Auf diese Weise lassen sich wunderbare Lichteffekte erzielen, nach außen sowohl wie nach innen ....

Die Heiz- und Kühlvorrichtungen könnten dafür zum Teil im Zimmer selbst hängend angebracht werden. Diesen Gedanken müßte die bisher recht wenig künstlerisch denkende Heiz- und Kühlindustrie ausgestalten. Die plump wirkenden Röhren-Heizkörper von heute kann man im Glashaus nicht brauchen.

Der Ausstellungsraum im Kölner Glashaus soll alle vorhandenen Glasarten — ich nenne Drahtglas, Eisglas, Filigranglas, die sog. Glassteine, Email, Emailplatten, Glasmosaik, Glashaare, Tiffany-Glas usw. — in Mustern vorführen, so daß eine starke Belebung der Glasindustrie in Aussicht steht.

Die beigefügten Abbildungen zeigen das Glashaus nur von außen. Der Hauptraum des Hauses — der große, oben befindliche Glaskuppelsaal — ist 10 m breit und mehr als 7 m hoch.

Im unteren Ornamentsaal hat man farbigen, kein Licht durchlassenden Wandbelag aus Glas verwendet; hier sind sehr viele neue Materialien zu sehen.

In der Mitte des Saales ist ein Wasserfall angeordnet, der von einem beweglichen Kaleidoskop beleuchtet wird. Dieses Kaleidoskop läßt den unermeßlichen Farbenreichtum des farbigen Glases deutlich erkennen.

Auch die Bedeutung der Ornamentik wird durch die Glasarchitektur lebhaft gesteigert werden. Die Ornamentwirkung ist zumeist der figürlichen vorzuziehen, was man beim Besuch

der großen rheinischen Kathedrale wohl deutlich merkt.

Die Glasarchitektur strebt naturgemäß kathedralenmäßige Wirkungen an, weshalb nach meiner Meinung von ihr auch ethische Wirkungen ausgehen dürften.

Hiermit ist das Thema der Glas-Häuser natürlich nur gestreift. Ich hoffe aber, daß ich noch öfters Gelegenheit haben werde, zu den „T.-M.“-Lesern von der Glasarchitektur zu sprechen. Es ist dabei so viel zu erörtern, daß auf wenigen Seiten Erschöpfendes nicht geboten werden kann. Schon das Technische, das hierbei eine große Rolle spielt, da viele neue Materialien der Glasindustrie noch nicht näher untersucht sind, nimmt einen sehr großen Raum ein. Gerade darüber wird an dieser Stelle noch zu reden sein.

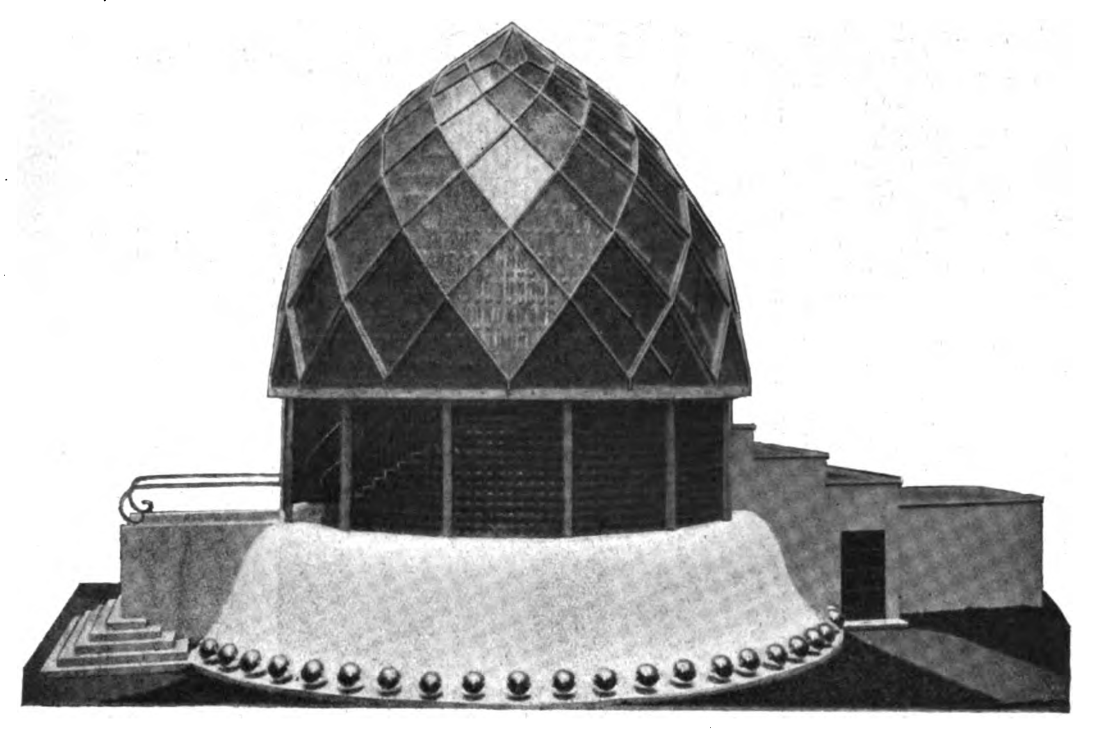


Abb. 2. Seitenansicht des Tautschen Glashauses. (Nach dem Modell).

Das Gewölbe-Expansionsverfahren, System Buchheim & Heister.

Von **Baurat Prof. Kapp.** Mit 5 Abbildungen.

Die statische Berechnung, Konstruktion und Ausführung massiver Brücken haben in den beiden letzten Jahrzehnten ungeahnte Fortschritte gemacht, und die in diesem Zeitraum entstandenen kühnen Bogenbrücken aus Stein oder Beton geben ein beredtes Zeugnis von dem heutigen Stand unserer Brückenbautechnik.

Um sich über den **Verlauf der Kräfte beim Gewölbebau** klar zu werden, vergegenwärtige man sich die Herstellung eines Brückenbogens auf der Baustelle: Die erste Sorge des Ingenieurs bildet die sorgfältigste Konstruktion des Lehrgerüstes, das so beschaffen sein muß, daß einerseits die dem Gewölbe zu gebende Form tatsächlich vorhanden ist und andererseits Formänderungen während der Gewölbeherstellung auf ein Mindestmaß beschränkt werden. Ist das Lehrgerüst nach diesen Gesichtspunkten konstruiert und vollendet, so beginnt die Herstellung des Brückenbogens aus Mauerwerk oder Beton: Der Bogen wird in sei-



ner künftigen Gestalt und seinen künftigen Abmessungen auf dem Lehrgerüst zusammengebaut, wobei alle Teile des Bogens auf dem Lehrgerüst aufruhen und dieses nur lotrecht belasten (vgl. Abb. 1). Ist der Mörtel bzw. der Beton hinreichend erhärtet, so wird das Lehrgerüst abgesenkt, d. h. entfernt. Dies muß in der vorsichtigsten Weise geschehen, weil nun zum erstenmal die bis dahin auf dem Lehrgerüst ruhenden Lasten auf die künftigen Träger der ganzen Konstruktion, die Widerlager, abgegeben werden. Bei kleineren Brücken bestehen die Absenkungseinrichtungen aus eichenen Keilen, die unter den Pfosten oder Lastpunkten des Gerüsts angebracht sind, sodaß das Gerüst sich durch einfaches Herausschlagen dieser Keile senkt, womit der Bogen frei wird. Bei größeren Konstruktionen werden die Hauptpfosten des Gerüsts in Sandtöpfe gestellt, d. s. große Töpfe aus Eisen oder Eisenbeton, die mit Sand gefüllt und mit einem Loch versehen sind; öffnet man dieses Loch, so fließt der Sand langsam aus dem Topf heraus, und das Gerüst senkt sich.

In dem Augenblick nun, in dem das Lehrgerüst entfernt ist, gelangt die Bogenkonstruktion zu ihrer tragenden Wirkung, indem sich die Wölbmaterialien zusammenpressen, und die beiden Bogenhälften, ihrem Eigengewicht folgend und sich abwärts bewegend, sich gegeneinanderstemmen. Dadurch entsteht eine neue, bisher nicht vorhanden gewesene Kraft, der Horizontalschub, durch den die beiden Bogenhälften im Scheitel wagrecht gegeneinander gepreßt werden (vgl. Abb. 2). Dieser Horizontalschub vereinigt sich (nach dem Satze vom Parallelogramm der Kräfte) mit den lotrechten Gewölbelasten und erzeugt als deren Resultante eine in jedem Punkt des Gewölbes ihre Richtung wechselnde Kraft, die Stützlinienkraft, deren Verlauf bei richtig konstruierten Gewölben mit der Mittellinie des betreffenden Gewölbes zusammenfallen soll. So präsentiert sich der äußere Vorgang, und das ungefähr ist auch die heutige Einsicht in die Natur der Sache. In Wirklichkeit tritt aber noch ein weiterer Umstand ein, der zwar nicht unmittelbar wahrgenommen wird, aber trotzdem von größter Bedeutung ist.

Der Augenblick, in dem das Lehrgerüst entfernt wird und in dem nach Vorstehendem zum ersten Mal die Stützlinienkraft in Wirkung tritt, hat für das ganze Gewölbe eine besondere Bedeutung: Zum erstenmal pressen sich jetzt die Wölbmaterialien zusammen, zum erstenmal belastet der Bogen die Widerlager und damit auch den Baugrund. Da nun jede Zusammendrückung eines Materials mit einer wenn auch noch so kleinen Verkürzung des Stoffes verbunden ist, muß sich auch der Bogen selbst verkürzen, was er auch tatsächlich tut. Die Zusammendrückung des Baugrundes ist in diesem Fall gleichbedeutend mit einem gewissen Ausweichen der Widerlager, und alle diese inneren Vorgänge im Gewölbe, im Widerlager und im Baugrund selbst bewirken und vergrößern die erwähnte Verkürzung des Bogens, die sich in der Wirklichkeit als ein Senken des Gewölbes (ein Nachgeben des Gewölbes in lotrechter Richtung) bemerkbar macht. In sehr vielen Fällen sind Risse die Folge dieser Gewölbebewegungen beim Absenken des Lehrgerüstes, und zwar treten diese Risse meist in der Nähe des Scheitels und der Kämpfer auf. Entsprechend der Abwärtsbewegung des ganzen Gewölbes werden sich die stärksten Risse an den Kämpfern an der äußeren, am Scheitel an der inneren Gewölbeleibung zeigen. Bevor es zu dieser Rißbildung kommt, muß das Wölbematerial noch außerordentlich große Zusatzspannungen aufnehmen, denn die Pressung im Gewölbe wird durch die angedeuteten Bewegungen gewaltig gesteigert.

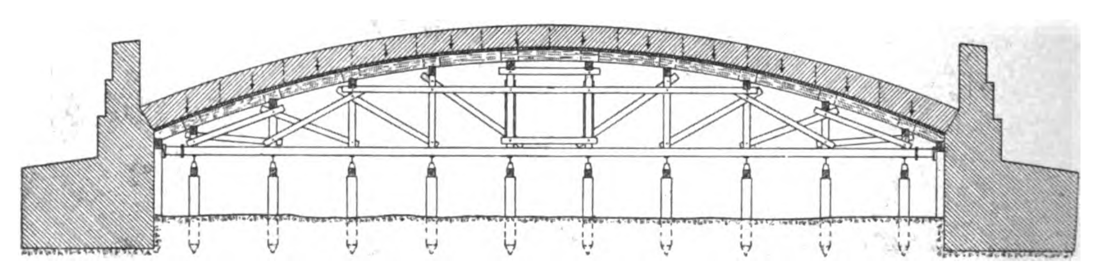


Abb. 1. Solange der Brückenbogen noch auf dem Lehrgerüst ruht, treten nur lotrechte Kräfte im Bogen auf; die Pfeile deuten diese Kräfte an.

Diese Spannungen führen allgemein den Ausdruck „Ausrüstungsspannungen" und sind im Ingenieurbauwesen ihrer gänzlichen Unberechenbarkeit halber sehr gefürchtet. Will man sie vermeiden (eine Bogenbrücke mit Rissen ist ja immer etwas Unheimliches), so muß man den Bogen so stark machen, daß er außer der ihm rechnungsmäßig zukommenden Last auch noch diese Zusatzspannungen mit der erforderlichen Sicherheit aufnehmen kann. Diese Verstärkung ist aber wieder von ungünstigem Einfluß auf die Entstehung solcher Spannungen (denn je größer das Gewicht des Bogens, desto größer die Zusammenpressungen), sodaß die notwendigen Verstärkungen also gewissermaßen eine neue Verstärkung erforderlich machen. Eine Besserung könnte man durch die Annahme höherer Beanspruchungen zu erzielen suchen, die gestatten würde, trotz größerer Spannungen mit geringeren Querschnitten auszukommen; allein mit der höheren Beanspruchung wächst die Verkürzung des Bogens unter dem Horizontalschub und damit natürlich auch die Größe der vorerwähnten Gewölbesenkung, der wiederum die auftretenden Biegungsmomente proportional sind. Man sieht also, daß selbst bei Zulassung größerer Beanspruchungen die Schwierigkeiten nicht beseitigt werden, sondern daß sich vielmehr bald eine Ausführbarkeitsgrenze für diese sog. eingespannten Bögen ergeben muß.

Als einziges Mittel gegen diese Ausrüstungsspannungen galt seither der Einbau von drei provisorischen oder definitiven Gelenken im Scheitel und in den beiden Kämpfern (Abb. 3). Durch den Einbau derartiger Gelenke ist es den beiden Gewölbehälften möglich, die notwendige Drehung gegeneinander zu vollführen, ohne daß schädliche Zusatzspannungen entstehen. Allein der Einbau von Gelenken bringt abgesehen von den recht bedeutenden Kosten nicht unerhebliche Nachteile für die Gewölbe selbst mit sich; insbesondere werden die Biegungsmomente, die in den Bögen durch die Vertikallasten auftreten und zu deren Aufnahme sie in erster Linie befähigt sein müssen, bei den Dreigelenkbögen wesentlich größer und sind vor allen Dingen viel ungünstiger verteilt, als bei den sog. eingespannten Bögen, wodurch sich die wenig schöne bauchige Form der Dreigelenkbögen ergibt. Weiter sind als Nachteile derartiger Konstruktionen die schwierige Unterhaltung der Gelenke und die nachteilige Wirkung von Stößen auf diese anzuführen, weshalb ihre Ausführung besonders bei Eisenbahnbrücken mancherlei Bedenken unterliegt.

Vor kurzem ist nun ein neues Verfahren auf den Plan getreten, das die Ausrüstungsspannungen ebenfalls beseitigen will, ohne jedoch die Nachteile dafür einzutauschen, die die Anwendung von Gelenken mit sich bringt. Diesem Verfahren liegt folgender Gedankengang zugrunde:

Wenn man die durch das Ausrüsten und das damit verbundene Senken des Gewölbes im Gewölbescheitel entstehende ideelle Lücke, die natürlich nur für die die Vorgänge zergliedernde Vorstellung vorhanden ist, wirklich erzeugen könnte und sie nachher mit Baustoff ausfüllen würde, so wäre offenbar die Ursache des ganzen nachteiligen Verhaltens der elastischen Bögen ausgeschaltet. Statt also das, was äußerlich in Erscheinung tritt, nämlich die Drehung der Bogenhälften, durch den Einbau von Elementen, die der Drehung keinen Widerstand entgegensetzen, unschädlich zu machen, muß man den Grund der Drehung zu beseitigen suchen. Diese Beseitigung wird durch das neue Gewölbe-Expansionsverfahren der Firma Buchheim u. Heister in verhältnismäßig einfacher Weise möglich. Man spart von vornherein je nach der Gewölbebreite eine oder auch mehrere Lamellen von etwa 50 cm Breite im Scheitel des Gewölbes aus und baut in diese Nischen hydraulische Pressen ein. Statt dann den Horizontalschub durch Senken des Gerüstes entstehen zu lassen, und damit die vorerwähnte Drehung herbeizuführen, erzeugt man ihn direkt mit Hilfe der Pressen. Dadurch erweitern sich diese ausgesparten Lamellen etwa um das Maß der Zusammendrückungen des Wölbmaterials und des Baugrunds. Füllt man darauf den neben den Pressen verbleibenden Raum mit Beton aus, so kann man die Pressen nach vollständiger Erhärtung des Betons herausnehmen und hat dann einen eingespannten Bogen, in dem die sonst unvermeidlichen zusätzlichen Momente beseitigt sind.

(Schluß folgt.)

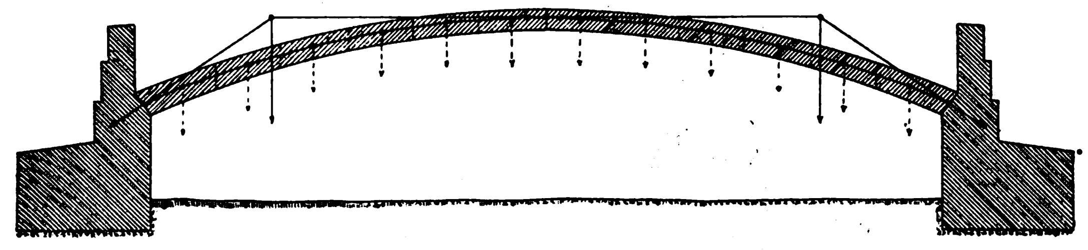


Abb. 2. Sobald das Lehrgerüst entfernt ist, entsteht eine neue, vorher nicht vorhandene Kraft, der Horizontalschub, der die beiden Bogenhälften im Scheitel wagrecht gegeneinander preßt.

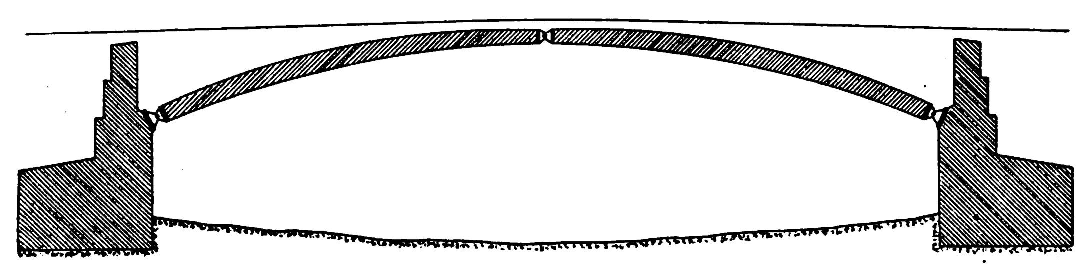


Abb. 3. Bogenbrücke mit Gelenken im Scheitel und in beiden Kämpfern; durch den Einbau solcher Gelenke werden die Ausrüstungsspannungen unschädlich gemacht.

Wie der Zahnarzt die Elektrizität verwendet.[1])

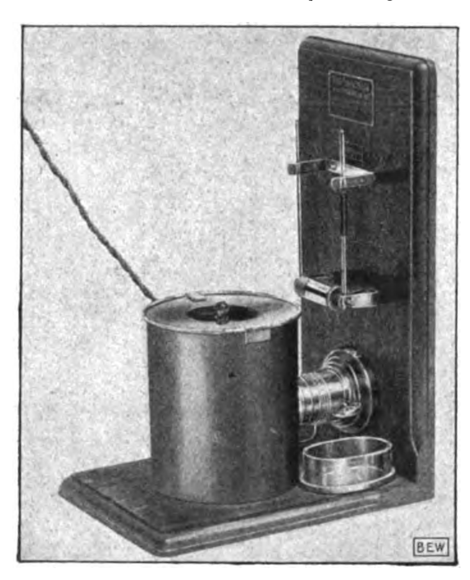


Abb. 1. Elektrischer Vergoldungsapparat für Zahnärzte. (System: Reiniger, Gebbert und Schall, A.-G.)

Für die Anwendung des elektrischen Stromes in der Zahnheilkunde spricht schon die Sauberkeit und Schnelligkeit aller elektrischen Verfahren, auf die der Zahnarzt ganz besonderes Gewicht zu legen hat. Wie die Verwendung des Elektromotors für die Zahnbohrmaschine zeigt, spielen hierbei aber auch noch andere Momente mit. Während bei dem früheren Fußbetrieb Erschütterungen des Körpers unvermeidlich waren, wird durch den elektrischen Motor die Handführung des Operateurs wesentlich ruhiger. Da sich durch elektrisch betriebene Maschinen wesentlich schnellere Rotationen des Bohrers erzielen lassen — ein Umstand, der namentlich beim Abschleifen von Zähnen zum Kronenersatz von Wichtigkeit ist —, wird die mehr oder weniger lästig empfundene Manipulation des Ausbohrens durch das elektrische Verfahren bedeutend abgekürzt.

Abb. 2 zeigt ein unter weitgehender Verwendung der Elektrizität eingerichtetes zahnärztliches Operationszimmer. Außer Bohrmaschine, Operationslampe usw. sehen wir hier den fahrbaren „elektrodentalen" Tisch. Er ist ebenso wie die Wand-Schalttafeln mit Widerständen und Steckklemmen für den Anschluß verschiedener elektrischer Instrumente ausgestattet, die es ermöglichen, eine diagnostische Prüfung der Zahnhöhle vorzunehmen, Zähne schmerzlos auszubohren und Zahnnerven schmerzlos zu entfernen, Wurzelkanäle zu desinfizieren und verfärbte Zähne zu bleichen. Der erwähnte Tisch bietet auch Anschluß für einen elektrischen Warmluftbläser und für Kieferdurchleuchtungslampen.

Ein Gebiet, das ohne Elektrizität überhaupt nicht denkbar wäre, ist die Röntgentechnik, die nicht nur in der allgemeinen Medizin, sondern auch bereits in der Zahnheilkunde



Abb. 2. Vollständig elektrisch eingerichtetes zahnärztliches Operationszimmer.

[1]) Mit Genehmigung der B.E.W. entnommen den „Mitteilungen der Berliner Elektrizitätswerke".

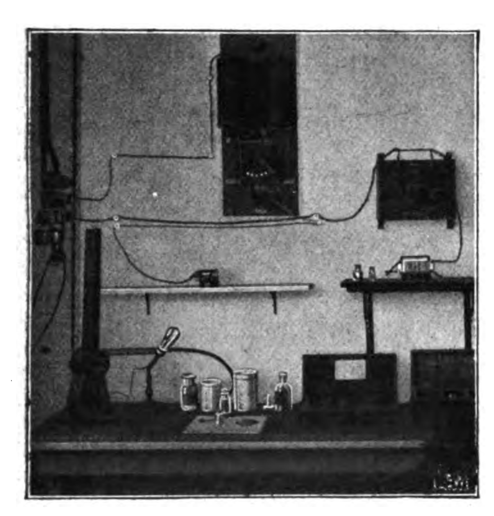


Abb. 3. Elektrisch geheizte Emaillieröfen für zahnärztlich-keramische Arbeiten.

Verwendung findet. Durch die Einführung der Röntgenographie in die Zahnheilkunde ist dieser ein diagnostisches Hilfsmittel von unschätzbarem Wert erwachsen; kein anderes gibt dem Zahnarzt die Möglichkeit, so schnell und sicher Aufschluß über den Zustand der Zähne und des Kiefers zu erhalten. Eine Zahnaufnahme mit Hilfe des Röntgenapparats — für diesen Zweck werden natürlich Sonderkonstruktionen verwendet — zeigt Abb. 4.

Auch die elektrische Heizung gewinnt in der Zahntechnik immer mehr Bedeutung, besonders zur Bereitung von Warmwasser, zur Sterilisation der Instrumente, für Fußwärmer an den Operationsstühlen, für Zimmeröfen und sonstige elektrische Heiz- und Kochgeräte.

Ebenso wie im Operationszimmer des Zahnarztes, so findet auch in seinem Laboratorium die Elektrizität vielgestaltige Anwendung. Durch die Benutzung elektrisch angetriebener Schleif- und Poliermotoren wird die Arbeit wesentlich erleichtert. — Der elektrische Schmelzofen dient dem Zahnarzt zum Schmelzen von Platin, Gold, Porzellan usw.

Die heutige Zahnersatzkunst ist auf die Verarbeitung größerer Mengen Goldes angewiesen und benutzt hierzu einen besonderen elektrischen Vergoldungsapparat, das sogenannte galvanostegische Bad (Abb. 1). Der elektrische Strom bewirkt bei diesem Apparat eine beständige und vor allem gleichmäßige Erwärmung der Vergoldungsflüssigkeit, die zur Erzielung eines möglichst haltbaren, sich nicht ablösenden metallischen Überzugs erforderlich ist.

Für die zahnärztliche Keramik finden elektrisch geheizte Emaillieröfen (Abb. 3) Verwendung, die wenig Bedienung beanspruchen und im Betrieb äußerst sauber sind.

Eine sehr wichtige Neuerung stellen schließlich noch die elektrisch beheizten Vulkanisierapparate zum Erhärten des Kautschuks dar.

Dem Zahnarzt und Zahntechniker, wie den von ihnen behandelten Patienten leistet die Elektrizität also sehr erwünschte Dienste.

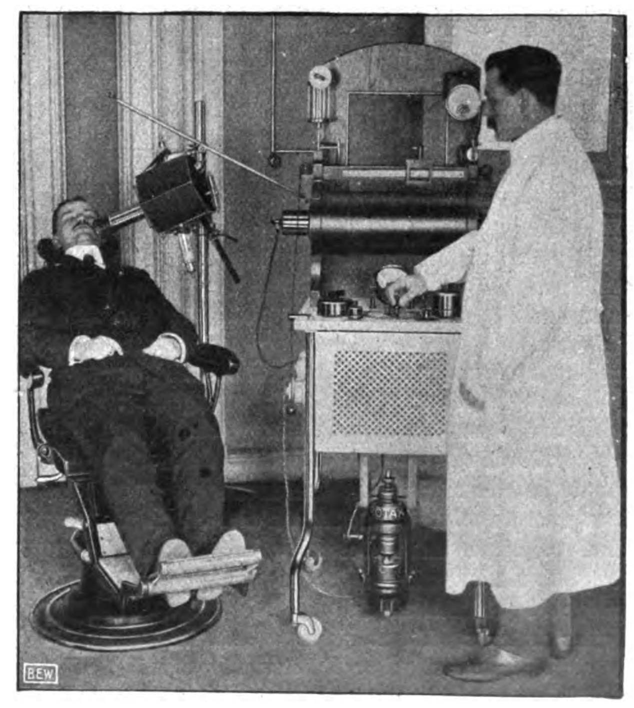


Abb. 4. Zahnaufnahme mit Hilfe des Röntgen-Apparats. (Spezialkonstruktion „Rotax“ der „Sanitas“-Elektrizitäts-Gesellschaft.)

Der Kampf um den Kredit.

Von **Dr. Alfons Goldschmidt.**

Die Kreditfragen drängen sich immer mehr vor. Die Volkswirtschaft ist abhängiger als je von der Lösung des Kreditproblems und von den Methoden der Kreditgewährung, von der Kreditbequemlichkeit, den Zinssätzen usw. Man hat die Notwendigkeit des Kredits wahrhaftig bitter genug empfunden. 1913 war ein Jahr der Kreditmisere. Man hat den Reichsbankpräsidenten als den höchsten und mächtigsten Kreditwächter um Gold gegen Papier bestürmt. Der Präsident hat aber nur ganz allmählich nachgegeben, er hat die dringenden Wünsche der Volkswirtschaft nicht plötzlich erfüllt. Darüber hat man ihm bittere Vorwürfe gemacht. Er hat auf diese Vorwürfe im Reichstag geantwortet und hat den Standpunkt vertreten, daß die Reichsbank nicht dazu da sei, die Kredithast der Volkswirtschaft, die Expansion mit Hilfe des Kredits, zu fördern, zu unterstützen, daß die Reichsbank vielmehr Ruhe bewahren müsse und keine ungesunden Stimulantien eingeben dürfe. In der Tat hatte der Präsident alle Veranlassung, die Diskontschraube nicht schon im Sommer 1913 zu lockern. Damals waren die politischen Verhältnisse noch durchaus undurchsichtig, auch lag die Gefahr vor, daß die Spekulation eine offiziell kundgegebene Gelderleichterung sofort ausbeuten würde. Man mußte erst die Volkswirtschaft die einmal begangenen Spekulationssünden büßen lassen. Der Reinigungsprozeß, den eine Krise darstellt, mußte zu einem gewissen Ende kommen. Der Präsident durfte erst dann das Wechselgeschäft erleichtern, wenn die Unternehmungs-Unlust in der Produktion und auch auf dem Kapitalsmarkt in einen gewissen Beharrungszustand übergegangen war. Denn dann war die Gefahr eines plötzlichen und fieberhaften Aufschnellens der Spekulation nicht mehr so groß. Dann machte die Volkswirtschaft nicht sofort von der Gelderleichterung übermäßig Gebrauch. So ist es auch gekommen. Der Diskont ist zu einer Zeit heruntergesetzt worden, wo die Resignation vorherrschte. Langsam nur ging seine Wirkung in die allgemeine Wirtschaft über. Zu der Zeit, wo diese Zeilen niedergeschrieben wurden, war sie noch kaum zu spüren. Aber gerade die Passivität beweist, wie nötig unserer Volkswirtschaft die Ruhe und das innere Ausheilen war.

Während auf bestimmten Gebieten der Volkswirtschaft durch Kreditduldung zur rechten Zeit eine fördernde Regsamkeit verursacht werden kann, während hier die Kreditnot nur vorübergehend zu sein braucht, gibt es einen Bezirk, dessen Kreditwirtschaft derart an inneren Fehlern krankt, daß die Duldung nur verschlimmern kann, daß ein Ende der Kreditnot überhaupt nicht abzusehen ist. Das Immobile in Deutschland ist schwer belastet. Der Kredit hat hier die Eigentumsverhältnisse verschoben, Dauerabhängigkeiten geschaffen und die Unsolidität geradezu zu einer Eigenschaft, zu einem Unablöslichen, werden lassen. Kein Wunder, daß auf diesem Gebiet fortwährend Reformversuche gemacht werden, daß Projekte auftauchen, die bald wieder verschwinden, daß Staat und Kommunen sich an der Sanierung beteiligen. Gelungen ist bisher noch nichts. Der Terrainmarkt krankt weiter an seinen schweren Sünden. Neuerdings empfiehlt man wieder die Tilgungshypothek, eine unkündbare Hypothek mit Amortisationsverpflichtung, die den Schuldner der Sorge um einen Darlehensersatz entheben, ihn wirtschaftlich erziehen und dem Gläubiger neben den zurückgezahlten Amortisationsquoten eine Verminderung des Hypothekenrisikos bringen soll. Die Sache sieht sehr plausibel aus: Der Schuldner braucht keine Kündigungsangst zu haben, seine Schulden werden von Jahr zu Jahr geringer, der Beleihungswert seines Grundstückes wird von Jahr zu Jahr größer, während der Gläubiger nach einem ganz bestimmten Schema befriedigt wird und sich nicht um eine neue Anlage seines Geldes zu sorgen braucht. Diese Hypothekenform wird von einigen Hypothekenbanken allgemein empfohlen. Sie ist aber nur in besonderen Fällen anwendbar, nur da, wo das Terraingeschäft nicht spekulativ ist, also in den kleineren und mittleren Städten, sowie auf dem Lande. Wenn es sich um Dauereigentum handelt, ist die Tilgungshypothek das Rationellste. Wenn aber jemand ein Grundstück kauft, um es in einigen Jahren wieder zu verkaufen, so hat er kein Interesse an der Amortisation, da die Abtragung nicht im Grundbuch sichtbar wird und da er deswegen die Tilgung dem Käufer gegenüber nicht geltend machen kann. Das Spekulative im Terraingeschäft der Großstadt verhindert eine Schuldenminderung nach bestimm-

tem Schema. Es verursacht im Gegenteil eine fortwährende Schuldenmehrung. Schuldner und Gläubiger haben hier kein Interesse an der Solidität, weil die Solidität die Umsatzmöglichkeiten verringert. Der Großstadt-Terrainmarkt infiziert aber das Terrainwesen des ganzen Landes. Seine Unsolidität teilt sich den Immobiliengeschäften der mittleren und kleineren Städte mit, sodaß man immer mehr an der Möglichkeit einer gründlichen Sanierung zweifeln muß. Wer sie in Angriff nehmen will, muß bei der Wertsteigerung des Grundes und Bodens anfangen, die ja ursächlich für die Kreditwirtschaft im Immobiliengeschäft ist.

Billiger Blitzschutz.

Mit besonderer Berücksichtigung ländlicher Verhältnisse.

Von Zivilingenieur Wilh. Beck. Mit 2 Abbildungen.

Wiewohl die Elektrotechniker von Beruf seit Jahren den Grundsatz vertreten, daß die Anwendung des Blitzableiters in immer weiterem Umfang durch Vereinfachung seiner Einrichtung und Verringerung seiner Kosten zu fördern ist, herrschen in vielen Kreisen noch veraltete Anschauungen über Zweck, Anordnung und Kosten der Blitzableiter. Selbst Baumeister, die sonst gewissenhaft alle Teile der Bauten entwerfen, verfahren bei der Blitzableiteranlage nach veralteten Ansichten und verunzieren die Architektur des Hauses durch hohe Auffangstangen und augenfällige Leitungsführung. Große Summen werden noch jährlich für die Ausführung von kostspieligen Blitzableitern mit Spitzen, Stangen und Kupferplatten ausgegeben, die bei vereinfachter Anlage erspart werden können. Zahlreiche Beobachtungen auf dem Gebiet des Blitzschutzes haben nämlich gezeigt, daß die bisher als unentbehrliche Bestandteile eines Blitzableiters angesehenen hohen Auffangstangen mit vergoldeten Kupfer-, Eisen- oder Platinspitzen und die umfangreichen Erdplatten aus Blei oder Zink ohne Beeinträchtigung der Wirksamkeit der Blitzableiter entbehrt werden können. Auch die vielfach verbreitete Ansicht von der Gefährlichkeit eines schadhaften Blitzableiters läßt sich nicht mehr aufrecht erhalten, denn ein einfacher oder selbst mangelhafter Blitzableiter trägt immer noch wesentlich zur Verringerung des Blitzschadens bei.

Die vom „Elektrotechnischen Verein“ aufgestellten Leitsätze über den Schutz der Gebäude gegen den Blitz geben die besten Anhaltspunkte für zweckmäßigste Anordnung der Blitzableiter und setzen jeden geschulten Elektrotechniker und Schlosser in den Stand, wirksame und billige Blitzableiter herzustellen. Dies ist insbesondere für die Besitzer landwirtschaftlicher Gebäude, die nach der Blitzstatistik unter den Folgen der Blitzschläge am meisten zu leiden haben, von außerordentlicher Bedeutung. Da die Blitzableiter älterer Systeme dem Landmann gewöhnlich viel zu teuer sind, bleiben die ländlichen Gebäude leider meistens ungeschützt. So sind im Königreich Sachsen kaum 5 % der Baulichkeiten mit Blitzableitern versehen, und für ganz Deutschland ist das Verhältnis noch weit ungünstiger, da auf 200 ländliche Gebäude im Durchschnitt nur ein Blitzableiter kommt. Wenn man diese Tatsache kennt, so wird es verständlich, daß 90 % der viele Millionen betragenden, alljährlich durch Blitzschläge vernichteten Werte[1]) auf das Land kommen.

Auch hat man festgestellt, daß etwa 80 % aller zündenden Blitzschläge auf Heu oder Stroh entfallen und nur etwa 20 % auf Holz, woraus wiederum hervorgeht, daß der weitaus größte Teil der Brände durch Blitz auf ländliche Gebäude entfällt. Es ist eine unbedingte Notwendigkeit, daß für das Land wirksame Blitzableiter-Anlagen geschaffen werden, die im Verhältnis zu den gesamten Gebäudekosten nicht zu teuer sind. Eine einfache, billige und zweckentsprechende Anlage läßt sich herstellen, wenn man die auf Grund langjähriger Beobachtungen gesammelten Erfahrungen über Blitzschläge mehr als bisher berücksichtigt.

Auf seinem Wege zur Erde bevorzugt der Blitz die höchstgelegenen Teile der Erdoberfläche, also bei Gebäuden Turm- und Giebelspitzen, Schornsteine, Firstkanten usw. Auf dem flachen Lande, in baumlosen Gegenden, sind die Gebäude dem Blitzschlag mehr ausgesetzt als in Hügel- und Gebirgsgegenden. Jede Terrainerhöhung, auf der ein einzelnes Gebäude steht, bedingt eine Vermehrung der Blitzgefahr, desgleichen die Nähe von Seen und Flüssen, während die Nähe von Wald mehr Schutz gewährt. Nicht selten sind jedoch die Fälle, wo der Blitz von einem nahestehenden Baum auf das Gebäude übergesprungen ist. Da der Blitz mit Vorliebe seine Bahn durch einzelstehende hohe Bäume nimmt, ist der Aufenthalt in ihrer Nähe zu vermeiden.

Die überwiegend größte Zahl aller Blitzschläge in Gebäude sind sogenannte kalte Schläge, die nicht zünden und meist nur geringe Beschädigungen verursachen. Je größer der Leitungswiderstand der Gegenstände ist, die der Blitz trifft, um so stärkere Erhitzungen und Zerstörungen finden statt. Die Stärke der vom Blitz bewirkten Zerstörungen nimmt von der Einschlagstelle nach dem Erdboden zu in der Regel schnell ab, da der Blitz sich nach allen Richtungen hin verzweigt und somit schnell an Kraft verliert.

Den besten Schutz der Häuser gegen Blitz-

---

[1]) Das Preußische Statistische Landesamt verzeichnete im Jahre 1908 in Stadt und Land zusammen 1475 zündende Blitze, die einen Gesamtschaden von 7 850 000 M verursachten.

schaden gewährt ein guter Blitzableiter aus Metall, der dem einschlagenden Blitz einen zusammenhängenden Weg vom obersten Teil des Gebäudes zur Erde bietet. Wo ein Blitzableiter fehlt, sind die am Gebäude vorhandenen Metallteile maßgebend für den Lauf des Blitzes; sie leiten ihn zur Erde. Auch wenn stellenweise keine Metallteile vorhanden sind, folgt der Blitz unter Überspringen dieser Strecken meist den Metallteilen des Hauses, insbesondere den Dachrinnen, Regenabfallrohren, der Wasser- oder Gasleitung usw.

Der Blitz weist uns also selbst darauf hin, daß es vorteilhaft ist, die an jedem Gebäude vorhandenen Metallteile zu einer regelrechten Blitzableiteranlage auszubilden, indem man sie miteinander in leitende Verbindung bringt.

An einem kunstgerecht ausgeführten Blitzableiter sind drei Hauptteile zu unterscheiden: die Auffangvorrichtungen, die Gebäudeleitungen und die Erdleitungen. Bisher hat man fast überall auf den Gebäuden an mehreren Stellen hohe Stangen mit Platin- oder vergoldeten Kupferspitzen aufgestellt und von diesen Stangen Kupferleitungen über das Gebäude zur Erde geführt. Viel zweckentsprechender ist es, die erfahrungsmäßigen Einschlagstellen (Turm- oder Giebelspitzen, Firstkanten des Daches, hochgelegene Schornsteinköpfe und andere besonders emporragende Gebäudeteile) selbst als Auffangvorrichtungen auszubilden oder mit solchen zu versehen. Die Auffangvorrichtungen aus Metalleitungen können die zu schützenden Teile überragen, überdecken oder über sie hinweggeleitet sein. Für Gebäude mit Satteldächern genügt beispielsweise ein Metalldraht, der von Giebelspitze zu Giebelspitze über den First gelegt und an den Enden zu 20 bis 30 cm hohen Spitzen aufgebogen ist. Schornsteine, die die Dachfläche durchbrechen, und turmartige Aufbauten werden mit Fangleitungen versehen, die das Gebäude etwas überragen und mit dem Firstdraht verbunden sind. Diese Anordnung verleiht einen mindestens ebenso sicheren Schutz wie die Auffangstangen mit ihrem Leitungsnetz. Eine besondere First-Drahtleitung kann erspart werden, wenn man zur Verwahrung des Firstes an Stelle der Firstziegel verzinktes Eisenblech verwendet oder den First mit Schiefer belegt und zur Einfassung des Schiefers stärkeres Zinkblech benützt. Die Blechverwahrungen der Giebelsäume und Ortgänge, die gleichzeitig das Holz gegen Verfaulen schützen, können ebenfalls aus verzinktem Eisenblech hergestellt werden und in Verbindung mit der Firstleitung als Blitzabführung dienen. Durch verzinktes Bandeisen werden diese Teile mit den Dachrinnen und Regenabfallrohren in leitende Verbindung gebracht.

Die Gebäudeleitungen dienen zur metallischen Verbindung der Auffangvorrichtungen mit den Erdleitungen; sie sollen das Gebäude, namentlich das Dach, möglichst allseitig umspannen und von den Auffangvorrichtungen auf den zulässig kürzesten Wegen und unter tunlichster Vermeidung scharfer Krümmungen zur Erde führen. Bisher stellte man die Gebäudeleitungen fast ausnahmsweise aus Kupferdrähten her, was die Anlage sehr verteuerte. Die Kosten für eine Blitzableiteranlage beliefen sich selbst bei kleinen Gebäuden im Durchschnitt auf 150—300 M. Benützt man jedoch die Dachrinnen und Abfallrohre, sowie alle anderen größeren Metallmassen am Gebäude als Ableitungen, und verwendet man verzinktes Bandeisen (pro Meter 15 Pf.) statt des teueren Kupferdrahtes (pro Meter 60 Pf.) zur Herstellung der nötigen Verbindungen, so lassen sich die Kosten stark verringern. Abb. 1 zeigt uns den Entwurf einer einfachen Blitzableiteranlage für ein ländliches Gebäude mit Ziegeldach, bei dem die metallenen Regenschutzvorrichtungen der Dachkanten, die Dachrinnen und Abfallrohre so angeordnet sind, daß sie unmittelbar als Blitzableitung benutzt werden können. Es bedeuten: a die Firstverwahrung aus verzinktem Eisenblech, b die Giebelsaumbekleidung (Ortgangverwahrung) aus demselben Material, c die Dachrinnen, d die Regenabfallrohre, e die Schornsteinauffangstange aus einem doppelten Strang verzinkten Eisendrahtseils. Man erspart bei dieser Anordnung die kostspieligen Kupferleitungen, die man früher (nach Abb. 2) auf besonderen Stützen über die ganze Dachfirst hin und in einer besonderen Leitung am Hause herab zum Grundwasser führte.

Die an die unteren Enden der Gebäudeleitungen anschließenden und in den Erdboden eindringenden Erdleitungen sollen sich hier unter Bevorzugung feuchter Stellen möglichst weit ausbreiten. Die in der Erde verlegten Gas- und Wasserleitungsrohre bilden wegen der großen Fläche ihrer Wandungen die beste Erdleitung. Zum Anschluß der Gebäudeleitungen bzw. der Regenrohre an das Wasserleitungsnetz empfiehlt sich eine Rohrschelle aus verzinktem Eisen- oder verzinntem Kupferblech. Durchlaufen die Rohrleitungen das ganze Haus, so ist es erforderlich, auch an der höchsten Stelle eine metallische Verbindung mit den auf dem Dach befindlichen Blitzleitungen vorzunehmen. Ist in einem Hause weder Wasser- noch Gasleitung vorhanden, so muß man eine besondere Erdleitung verlegen; hierbei ist es vorteilhaft, daß die Erdleitungen, ähnlich den Rohrnetzen, eine große Ausdehnung besitzen. Mehrere mittelstarke Kupfer- oder Eisendrähte werden bis in das feuchte Erdreich geführt, oder man verlegt sie als Ringleitung um das Haus, um mit der Erde eine innige großflächige Verbindung herzustellen. Sind Brunnen in der Nähe, so sind diese anzuschließen, jedoch soll man nur verzinkten Eisendraht in das Brunnenwasser einführen. Gute natürliche Erdleitungen liefern eiserne Pumpen, eiserne Wasserräder und Turbinen, an deren feststehende Teile die Zuleitungen anzuschließen sind. Zur Herstellung der Erdleitung dient verzinkter Eisendraht (Drahtseil); die Verbindungsstellen müssen mit einem guten rostschützenden Anstrich versehen sein. Die Verwendung der für städtische Blitzableiteranlagen vorgeschriebenen Kupfer-Erdplatten, ist, wie besonders erwähnt sei, für ländliche Anlagen ganz unnötig.

Der Schutz, den ein Blitzableiter gewährt, ist um so sicherer, je vollkommener alle dem Einschlag ausgesetzten Stellen des Gebäudes durch Auffangvorrichtungen geschützt, je größer die Zahl der Gebäudeleitungen und je reichlicher bemessen und besser ausgebreitet die Erdleitungen sind.

Unter Beobachtung vorstehender Grundsätze lassen sich durch verzinktes Bandeisen, verzinkte Eisendrahtseile und geschickte Benutzung vorhandener Metallteile sehr billige Blitzableiter herstellen,



die allen Anforderungen der Praxis vollkommen genügen. Es sollte daher bald kein ländliches Gebäude mehr geben, das ohne Blitzschutz darauf wartet, bis der Blitz es in Flammen aufgehen läßt. Natürlich darf man nicht vergessen, daß an jeder Stelle, an der die metallische Leitung unterbrochen oder schadhaft oder besonders dünn ist, die

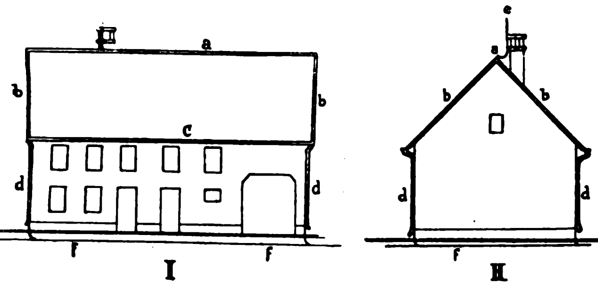


Abb. 1. Eine einfache Blitzableiter-Anlage, bei der die Dachrinnen, Regenabfallrohre usw. zur Ableitung des Blitzes dienen. I. Vorderansicht, II. Seitenansicht.

Gefahr der Entstehung von Feuer vorhanden ist; denn hier entsteht beim Durchgang des Blitzstroms entweder ein Lichtbogen wie bei der Bogenlampe, oder die Leitung schmilzt. Solche Stellen sind daher möglichst zu vermeiden; vor allem dürfen sie aber nicht in der Nähe brennbarer Gegenstände sein.

Neben sachgemäßer und solider Ausführung ist bei Blitzableiteranlagen eine ständige, in bestimmten Zeitabschnitten vorzunehmende Prüfung auf Leitfähigkeit von großer Bedeutung. Man ermittelt dadurch sowohl Mängel in der Herstellung, wie im Laufe der Zeit entstandene Fehler, so daß sie sich rechtzeitig beseitigen lassen. Eine solche Prüfung gliedert sich in zwei Hauptteile, die Untersuchung der Auffangstangen und der Ableitungen sowie die Untersuchung der Erdung.

Die Untersuchung der Auffangstangen und der Ableitung sollte womöglich durch eine eingehende Besichtigung der ganzen Anlage erfolgen. So ist besonders darauf zu sehen, daß etwa vorhandene besondere Spitzen gut und fest mit den Auffangstangen verschraubt sind, und daß die Ableitung mit den Stangen gut leitend verbunden ist. Desgleichen ist ein Hauptaugenmerk auf die Verbindungen mit der Erdleitung zu legen, denn die Anlage ist um so zuverlässiger, je geringer der Widerstand der Leitung gegen den Durchgang des Blitzstromes zur Erde ist. Solche Prüfungen sollten mindestens alle 3—5 Jahre vorgenommen werden, außerdem nach Blitzschlägen, Dachreparaturen, heftigen Stürmen u. dgl. Bei vollständigem metallischem Zusammenhang der einzelnen Teile beträgt der Leitungswiderstand zwischen zwei beliebigen Punkten der Blitzableiteranlage noch nicht ein Ohm. Er wird mit Hilfe einer Telephonmeßbrücke gemessen, die ein direktes Ablesen des gemessenen Widerstandes auf einer Skala gestattet.

Bei der Prüfung der Erdleitung spielen die Bodenverhältnisse eine wichtige Rolle, da sich der Übergangswiderstand der Erdleitung danach richtet, ob der Boden aus gewöhnlichem Humus, Lehm, Sand oder Fels besteht. Die Ansicht, daß nur eine in direktem Grundwasser oder einem Brunnen liegende Erdleitung brauchbar sei, ist nicht immer richtig. Reines Trinkwasser ist beispielsweise ein schlechter Leiter, und Grundwasser, das sich über sandigem Untergrund befindet, hat für den Blitzableiterbau keinen Wert. Maßgebend für die Beurteilung einer Erdleitung ist nur ihr tatsächlich festgestellter Übergangswiderstand nach einer durch mindestens 6 bis 10 m Erdreich getrennten zweiten Erdleitung; dieser Widerstand darf in Städten, wo sich Gas- und Wasserleitungen

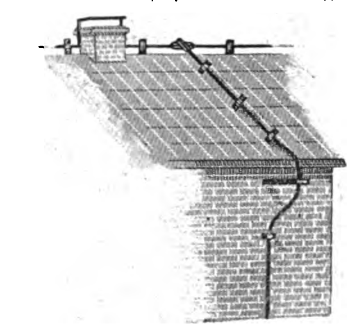


Abb. 2. Teil einer kostspieligen Blitzableiter-Anlage mit Kupferdraht-Leitungen usw., wie man sie früher für nötig hielt.

befinden, nicht mehr als 10 Ohm betragen; auf dem Lande kann er bis zu 20 Ohm steigen. Steht das Gebäude auf feuchtem Boden, so wird man einen Widerstand von 2—10 Ohm erhalten. Bilden jedoch Felsen den Untergrund, so ergibt sich ein weit höherer Widerstand; man muß daher versuchen, mit der Erdleitung die nächsten feuchten Stellen wie Brunnen, Wiesen und Gräben zu erreichen.

Das Ungersche Stahlluftschiff.

Ein neuer Luftschifftyp.

Von **Dipl.-Jng. P. Béjeuhr.** Mit 2 Abbildungen.

Bei dem neuerdings in der Tagespresse häufig erwähnten Luftschiff Jng. Ungers handelt es sich um ein Gerüstluftschiff, das vornehmlich in Stahlkonstruktion ausgeführt ist, eine Bauart, die dem Fahrzeug erhebliche Festigkeit verleihen soll. Das Ungersche Luftschiff besteht also nicht aus Querringen und einer festen, an der Peripherie dieser Querringe lie-

genden Gerüstkonstruktion, wie die Zeppelin- und Schütte-Lanz-Schiffe, sondern, wie die beigefügten Abbildungen zeigen, aus sowohl

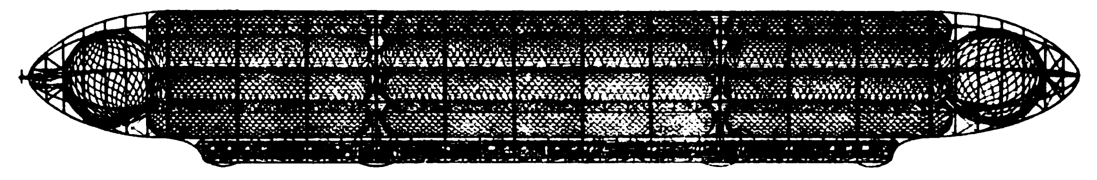


Abb. 1. Ansicht des Ungerschen Luftschiffs mit einseitig entfernter Außenhaut. Ideeller Längenschnitt.

in der senkrechten als auch in der wagerechten Mittelachse durchlaufenden Längsträgern, die lediglich durch Querschotten

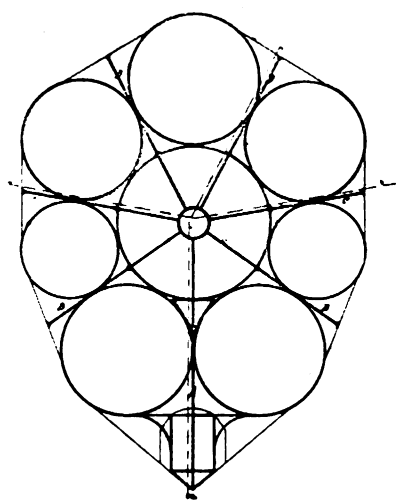


Abb. 2. Die Spantengruppierung des Unger-Luftschiffs. Querschnitt.

in ihrer Lage zu einander gehalten werden. Dieser prinzipielle Unterschied verhindert, daß beim Unger-Typ kugel- oder würfelförmige Gasballonets Verwendung finden, wie sie die Zeppelin-Schiffe besitzen. Es müssen vielmehr langgestreckte, schlauchartige Gasbehälter vorgesehen werden, die sich in den Quadranten zwischen den Mittellängsträgern in der Längsrichtung erstrecken (vgl. Abb. 1 und 2). Hierin sind die Vor- und Nachteile des Schiffes begründet. Die Festigkeit wird sich ohne weiteres bis zu jeder gewünschten Größe steigern lassen, da die durchlaufenden Träger für alle seitlichen und vertikalen Beanspruchungen genügen. Ob es möglich ist, dieses Gerüst mit den gleichen Gewichten, wie die bekannten Zeppelin- und Schütte-Lanz-Schiffe herzustellen, muß die Praxis ergeben. Auch die Verwendung langgestreckter Ballonets an Stelle der kugelförmigen der bestehenden Systeme ist nicht ohne weiteres als zweckmäßig zu bezeichnen, da wahrscheinlich größere Stoffmengen zur Unterbringung derselben Gasmassen nötig sind.

Jedenfalls ist die Ungersche Konstruktion aber so eigenartig, daß man den wohl mit Sicherheit zu erwartenden praktischen Versuchen mit großem Interesse entgegensehen muß. Soviel bis jetzt bekannt geworden ist, soll ein Schiff von 150 m Länge, 5 Motoren zu je 100 PS, 24000 cbm Gasvolumen, 26 Längszellen und einem geschätzten Gewicht von 19800 kg gebaut werden; das dazu gegründete Konsortium hat seinen Sitz in Gotha.

Weinfässer aus Eisenbeton.

Von **Oberingenieur Hans Schäfer.** Mit 2 Abbildungen.

Für die Lagerung von Wein geringerer Preislagen und für die erste Kellerung werden seit einigen Jahren häufig Weinfässer bezw. Behälter aus Eisenbeton verwendet. Diese Fässer wurden anfänglich zum Teil ohne innere Verkleidung ausgeführt, so daß die Säure des Weines den Zement angreifen konnte. Dadurch bekam der Wein selbst einen schlechten Geschmack. Die zur Beseitigung dieses Mangels empfohlenen Schutzmittel bewährten sich nicht besonders. Deshalb ist man kürzlich dazu übergegangen, eine Auskleidung der Fässer mit Glasplatten vorzunehmen. Dadurch wird die dem Angriff der Säuren ausgesetzte Fläche auf die möglichst eng zu haltenden Fugen zwischen den Glasplatten beschränkt. Der Hauptvorteil der Eisenbetonfässer liegt in der außerordentlich günstigen Raumausnützung, die es gestattet, jeden beliebigen Winkel, Räume unter Treppen usw., auszunützen; die Fässer können auch an den feuchtesten Orten gelagert werden, während Holzfässer dort bald faulen würden. Weitere Vorzüge sind die Sauberkeit und die Möglichkeit



der leichten Reinigung, wodurch auch die abwechselnde Lagerung von verschiedenen Weinen in einem Fasse möglich wird. Beim Leerstehen der Fässer ist eine Beschädigung nicht zu befürchten. Die geringe Porosität der Verglasung setzt die bei Holzfässern etwa 60—70 ‰ betragende Verdunstung auf ungefähr 1 ‰ herab, hat aber andererseits den (allerdings nicht sehr wichtigen) Nachteil im Gefolge, daß die Gärung sich wegen des geringeren Sauerstoffzutritts etwas verlangsamt. Es wird deshalb empfohlen, die stürmische Gärung in Holzgefäßen vorzunehmen. Eine weitere Verzögerung der Gärung tritt durch die gute Wärmeleitung in besonders kalten Jahren ein. Da aber die modernen Kellereien sämtlich mit Zentralheizung versehen sind, kann diesem Übelstand durch geringes Heizen der Keller leicht begegnet werden. Die Kosten der Betonfässer sind geringer als die der Holzfässer, welcher Vorzug sich durch die bereits erwähnte gute Raumausnützung noch erhöht. Betonfässer werden heute bereits für Massenweine geringer Preislage in zahlreichen Ausführungen zur Anwendung gebracht. In Abb. 1 ist eine Betonfaß-Anlage dargestellt, deren Fässer mit 4—6 mm starken gerippten Glasplatten ausgekleidet sind. Die Anlage wurde von der Spezialfirma J. Borsari u. Co. ausgeführt. Abb. 2 zeigt eine im Bau begriffene Anlage mit Betonbehältern für eine Apfelweinkellerei, die die Firma W. Rüde geliefert hat. Sch.

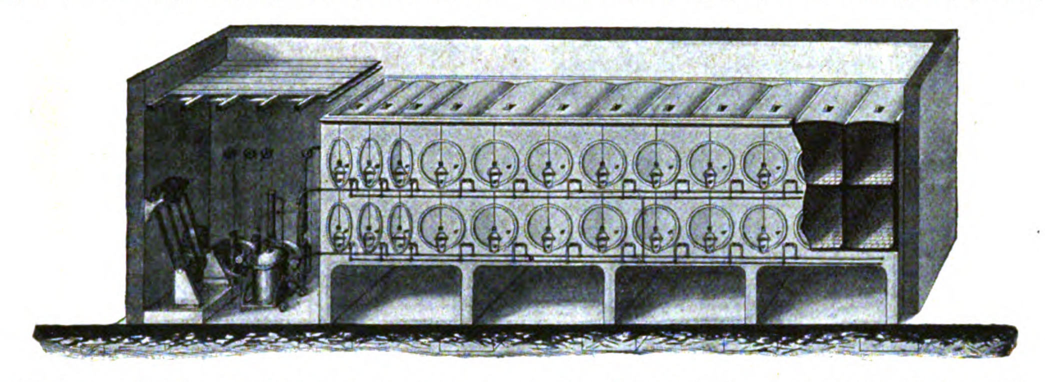


Abb. 1. Weinbehälter aus Eisenbeton in den Kellern einer Pariser Weingroßhandlung. Die 24 Einzelbehälter von insgesamt 102 000 l Inhalt sind durch ein festes Rohrnetz verbunden. (Nach einem Modell.)

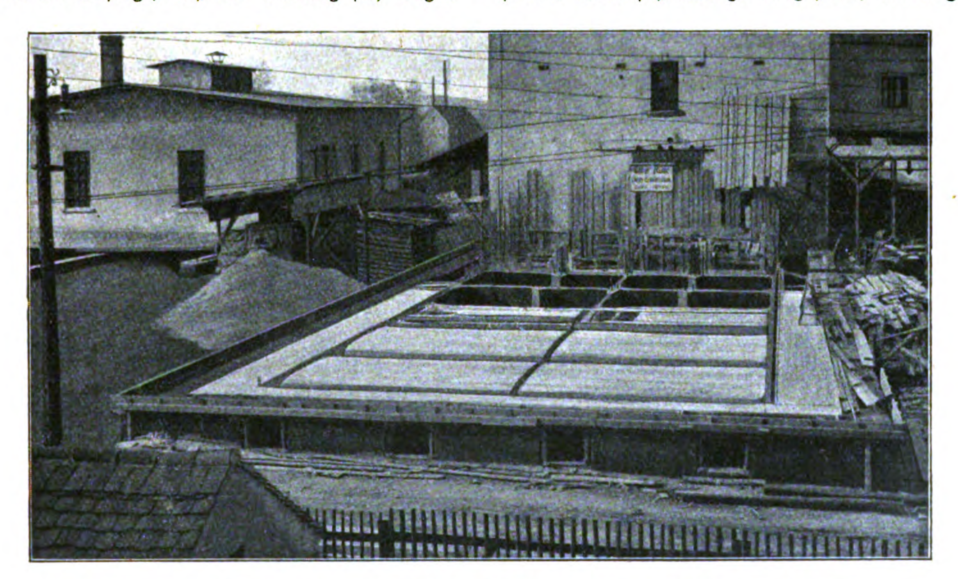


Abb. 2. Im Bau begriffene Eisenbeton-Apfelweinbehälter einer großen sächsischen Obstweinkelleret. Die Behälter fassen insgesamt 700 000 l.

Unterseekreuzer.

Die Kampfschiffe der Zukunft?

Von Hanns Günther. Mit 2 Abbildungen.

Seitdem es französischen Konstrukteuren um die Wende des 20. Jahrhunderts nach jahrzehntelangen Versuchen gelungen ist, ein bescheidenen Anforderungen entsprechendes Unterseeboot zu schaffen, hat in allen Flottenstaaten ein eifriges Streben nach Vervollkommnung dieses jüngstens Kriegsschifftyps eingesetzt. Es ist bekannt, daß diese Bestrebungen ziemlich erfolgreich gewesen sind, denn der anfängliche Streit über „Sein oder Nichtsein" der Unterseeboote ist längst verklungen. Heute herrschen nur über Einzelfragen noch Meinungsverschiedenheiten, die das eigentliche Werturteil nicht berühren. Abgesehen von der Frage, ob der reine Untersee- oder der Tauchboottyp zweckentsprechender sei, eine Frage, die eigentlich schon durch die in den letzten Jahren erfolgte, fast einer Verschmelzung gleichende Annäherung beider Typen gelöst erscheint, beziehen sich diese Meinungsverschiedenheiten vor allem auf die Frage nach der zweckmäßigsten Größe (= Deplacement), die ihrerseits den Aktionsradius, die Seefähigkeit, die Geschwindigkeit, die Stabilität, die Bewohnbarkeit und die Armierung, alles in allem also die Kriegsbrauchbarkeit der Boote bedingt. Die engen Deplacementsgrenzen, an die die reinen Unterseeboote vom Hollandtyp, also die Boote, deren Wirkungskreis gänzlich unter Wasser liegt, und die nur auftauchen, wenn sie von allen gegnerischen Streitkräften weit entfernt sind, gebunden waren, wurden durch die Erfindung der modernen Tauchboote, die in der Regel an der Wasseroberfläche schwimmen und erst dann im Wasser verschwinden, wenn sie in die Schußzone des Feindes kommen, wesentlich erweitert. Im Laufe der Entwicklung ist die Wasserverdrängung dann stetig gesteigert worden, so daß heute alle Marinen Boote von 800—1000 Tonnen Deplacement besitzen, während anfänglich 2- bis 300Tonner schon als Ausnahme galten. Die 1000-Tonner haben jedoch bis jetzt die oberste Grenze gebildet, und es schien nicht, als ob man je darüber hinausgehen würde, da wirtschaftliche Gründe stark für kleinere Boote von 6- bis 800 Tonnen sprechen. In diese Zweifel hinein kommt nun die Nachricht, daß die russische Marine den Bau eines Tauchschiffs in Auftrag gegeben hat, dessen Wasserverdrängung über 5000 Tonnen betragen soll, und das man zudem so stark bewaffnen will, daß man es eigentlich nicht mehr als Untersee**boot** ansprechen kann. Man muß es vielmehr den kleinen geschützten Kreuzern unserer Flotte gegenüberstellen, denen es in bezug auf Deplacement, Bewaffnung und Panzerung angepaßt scheint, so daß sich die Bezeichnung „Unterseekreuzer" von selbst ergibt.

Als geistiger Urheber dieses Schifftyps wird ein russischer Ingenieur namens Schuravieff genannt. Wie er sich sein Schiff denkt, geht aus den beistehenden Abbildungen (Abb. 1 u. 2) hervor, die ich „Scientific American" und „La Nature" entnehme. Nach der zugehörigen Beschreibung[1]) soll die Länge des Unterseekreuzers 122 Meter betragen, während seine Breite mit 10,3 und sein Tiefgang mit 6,6 (aufgetaucht) bzw. 9,0 m (untergetaucht) angegeben werden. Die Wasserverdrängung im aufgetauchten Zustand wird auf 4400 Tonnen beziffert. Untergetaucht beträgt das Deplacement 5400 Tonnen, denen das zwischen 4- und 6000 Tonnen liegende Deplacement unserer kleinen Kreuzer entspricht.

Die Tauchgeschwindigkeit wird von Schuravieff auf drei Minuten angegeben. Diese Zahl ist jedoch vermutlich zu niedrig gegriffen, da unsere 1000 Tonnen-Tauchboote schon drei Minuten brauchen, um unterzutauchen. Fünf bis sechs Minuten werden also die Mindesttauchzeit sein, die für den Kreuzer anzusetzen ist, und auch diese Leistung wäre schon ausgezeichnet zu nennen.

Der Antrieb des Unterseekreuzers soll bei der Oberflächenfahrt durch vier Dieselmotoren von insgesamt 18000 PS erfolgen, während für die Tauchfahrt vier Gleichstrom-Elektromotoren von zusammen 4400 PS vorgesehen sind, die bei der Fahrt im aufgetauchten Zustand wie üblich als Dynamos laufen. Der darin erzeugte Strom lädet die im unteren Teil des Bootes angebrachten Akkumulatorenbatterien auf und dient gleichzeitig zur Beleuchtung. Durch die bei so starken Maschinen zur Verfügung stehende Energie läßt sich natürlich die Fahrgeschwindigkeit stark heraufsetzen. Bisher hat man

[1]) S. Jourdain. Un sous-marin russe de 5400 tonnes. La Nature, Jahrg. 41. Nr. 2091 S. 33—34.

auf der Überwasserfahrt bei den besten Tauchbooten eine Höchstgeschwindigkeit von 15 Knoten erreicht. Der Unterseekreuzer soll bei Überwasserfahrt eine größte Geschwindigkeit von 26 Knoten erzielen können. Für die

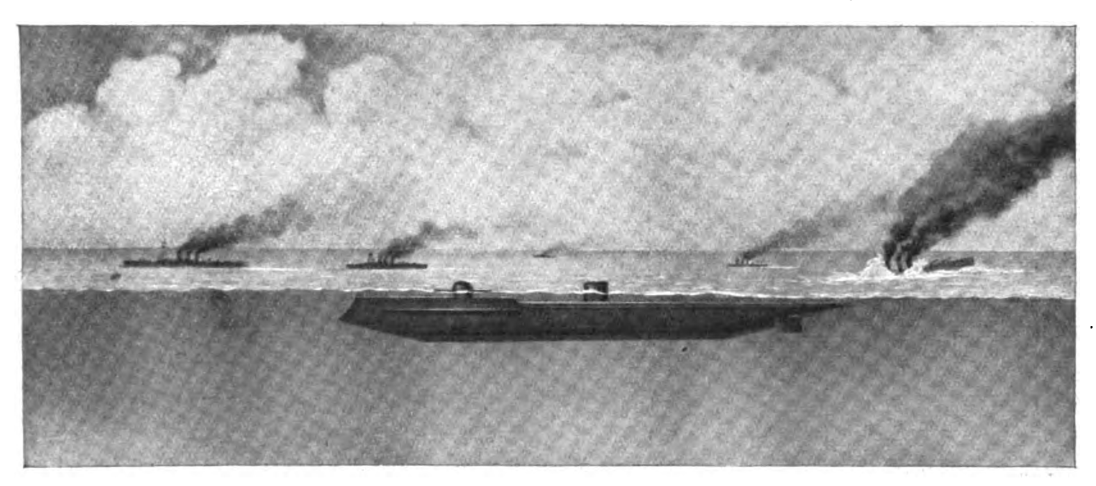


Abb. 1. Auftauchender Unterseekreuzer im Gefecht; Zukunftsbild.

Unterwasserfahrt galten bisher 10 Knoten schon als außerordentlich; für den Unterseekreuzer sind 14 Knoten Höchstgeschwindigkeit vorgesehen. Der Aktionsradius wird für das aufgetauchte Boot bei höchster Geschwindigkeit auf 730, bei langsamer Fahrt (11 Knoten) auf 18000 Seemeilen[2]) angegeben, während bisher der Aktionsradius für Oberwasserfahrt bei 11 Knoten Geschwindigkeit höchstens 2000 Seemeilen betrug. Für die Unterwasserfahrt verringert sich der Aktionsradius des Tauchkreuzers auf 154 Seemeilen bei 8 und auf 21 Seemeilen bei 14 Knoten Geschwindigkeit. Zurzeit können unsere größten Tauchboote bei ökonomischer

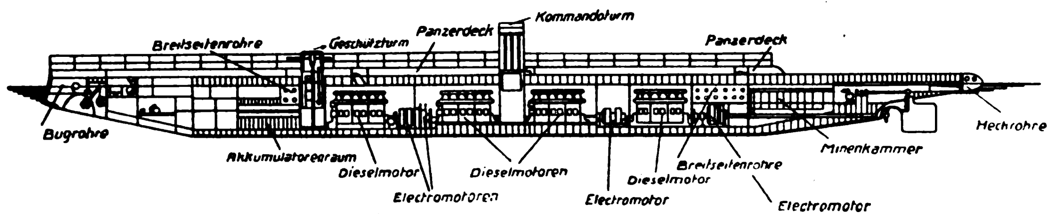


Abb. 2. Konstruktionsskizze des russischen Unterseekreuzers; Längenschnitt.

Fahrt (5—7 Knoten) unter Wasser etwa 80 bis 100 Seemeilen zurücklegen, während sich diese Strecke bei forcierter Fahrt (8—10 Knoten) auf ein Viertel und weniger verringert.

Auch in bezug auf Bewaffnung wird der Unterseekreuzer wesentliche Fortschritte und Neuerungen bringen, die ihn in der Hand eines geschickten Kommandanten zu einer furchtbaren Waffe machen können. Zunächst soll er mit 36 Torpedolanzierrohren ausgerüstet werden, von denen je zwei als Bug- und Heckrohr angeordnet sind, während die beiden Breitseiten je 16 tragen. Die Anordnung der Breitseitenrohre geht aus Abb. 2 hervor. Bisher hat man auf Unterseebooten lediglich fest eingebaute Bug- und Heckrohre (insgesamt 3—4) verwendet. Nur Frankreich hat vorübergehend auch sogen. Abgangsrohre benutzt, die zu mehreren übereinander an den Breitseiten angeordnet waren. An Geschossen führt man heute gewöhnlich nur je einen Torpedo in den Rohren mit, da die Zeit zum Laden im Augenblick des Angriffs zu kurz ist. Der Unterseekreuzer bricht auch mit dieser Tradition, denn er soll 60 Torpedos vom Whitehead-Typ als Torpedomunition mitführen. Die Bestrebungen nach Kalibervergrößerung der Torpedos, die besonders in England und Amerika rege sind, scheint man in Rußland jedoch nicht mitmachen zu wollen, da das übliche Kaliber von 45 cm gewählt worden ist, obwohl der Kreuzer zweifellos 60 cm-Rohre tragen könnte.

[2]) Das würde z. B. zu einer Fahrt von Kronstadt nach dem Japanischen Meere genügen, ohne daß unterwegs Brennstoffvorräte aufgenommen werden müßten!



Weiterhin soll das Schiff mit fünf 14 cm Schnellfeuergeschützen zum Kampf gegen Luftfahrzeuge und feindliche Schiffe ausgerüstet werden. Die fünf Geschütze werden in einem drehbaren Panzerturm untergebracht, der sich durch besondere Einrichtungen teleskopartig in den durch ein 9 cm starkes Panzerdeck geschützten Schiffskörper versenken läßt. Ähnlich ist auch der gleichfalls gepanzerte Kommandoturm eingerichtet. Abb. 2 zeigt das Boot mit ausgezogenem Kommando- und versenktem Geschützturm, während auf Abb. 1 beide Türme zur Überwasserfahrt ausgezogen dargestellt sind.

Eine Besonderheit, die die Kriegsbrauchbarkeit des Unterseekreuzers noch weiter erhöht, ist die für ihn vorgesehene Einrichtung zum Auslegen von Kontaktminen unter der Wasseroberfläche. Man hat schon lange vorgeschlagen, neben dem Torpedo auch die zweite Unterwasserwaffe, die Seemine, mit Hilfe von Unterseebooten zur Verwendung zu bringen, hat aber bisher anscheinend doch an der Brauchbarkeit solcher Einrichtungen gezweifelt, da sie praktisch noch nicht ausgeführt worden sind. Rußland scheint sich dagegen von der Minenausrüstung sehr viel zu versprechen, da der neue Kreuzer 120 Seeminen mitführen soll. Zur Unterbringung der Minen ist ein auf Abb. 2 näher bezeichneter Raum im Hinterschiff vorgesehen, von dem aus das Außenwasser durch besondere Schleusenschieber zugänglich ist. Durch diese Schieber werden die Minen ausgelegt. Daß ein unterseeisches Minenschiff, das seine todbringenden Gaben unbemerkt und in aller Ruhe in den Kurs der feindlichen Flotte zu streuen vermag, im modernen Seekampf außerordentliche Bedeutung gewinnen kann, bedarf keiner besonderen Betonung. Allerdings bedingt die Verwendung von Minen erhöhte Gefahr für den Unterseekreuzer selbst, der ja auf seine eigenen Minen geraten kann. Diese Gefahr wird sich aber bei vorsichtigem Manövrieren so stark verringern lassen, daß die Vorteile weit überwiegen.

Der Unterseekreuzer wird also sowohl zur Verteidigung wie zum Angriff ausgezeichnet gerüstet sein, und wenn man bedenkt, daß unsere heutigen Unterseeboote schon eine sehr wirksame Waffe darstellen, deren umfangreichere Verwendung nur durch ihre geringe Geschwindigkeit und den geringen Aktionsradius behindert wurde, so wird man dem Bau des neuen Typs mit hohen Erwartungen entgegensehen dürfen, da er unter Umständen zur Aufstellung ganz neuer Richtlinien für unser Flottenprogramm führen kann. Vielleicht wird man sogar dem schon oft ausgesprochenen Gedanken nach der Überflüssigkeit großer Schlachtschiffe bei weiterer Vervollkommnung der Unterseekampfmittel notgedrungen näher treten müssen, da in den Unterseekreuzern selbst unseren Hochseekampfschiffen Gegner erwachsen werden, die ihnen trotz ihrer relativen Kleinheit ebenbürtig sind. Dabei ist auch zu beachten, daß die amerikanische Marine die Erfindung eines neuen Systems für Unterwassertelegraphie meldet, das ein sicheres Zusammenarbeiten mehrerer, zu Verbänden vereinigter Unterseeboote gewährleisten soll, und daher die Entwicklung einer regelrechten Unterseebootstaktik gestatten wird, die uns ja bisher vollkommen fehlte. Abgesehen von diesen Zukunftsaussichten aber läßt sich mit Sicherheit sagen, daß der Bau großer Unterseeschiffe ganz allgemein so große Vorteile bietet, daß die damit verbundenen Nachteile der größeren Sichtbarkeit und des größeren Ziels bei Überwasserfahrt sowie der größeren Kosten dagegen verschwinden. Wahrscheinlich werden wir deshalb bald auch die anderen Staaten an den Bau von Unterseekreuzern herantreten sehen. Von Italien liegt bereits die Nachricht vor, daß es die Einstellung ähnlicher Schiffstypen plant.

Kein Geringerer als Cuniberti, der berühmte, kürzlich verstorbene Schlachtschiff-Konstrukteur, hat hier den Gedanken angeregt. Das ist der beste Beweis dafür, daß das Projekt durchaus auf dem Boden der Wirklichkeit steht, wenn auch natürlich einige „Aber“ damit verbunden sind, die jedoch nicht auf technischem Gebiete liegen.

Kulturtechnik.

Von **Ing. Friedr. E. J. Steenfatt.** **Mit 4 Abbildungen.**

Die ständig zunehmende Bevölkerungsdichte und die hierdurch bedingte Zunahme des Bedarfs an Landwirtschaftsprodukten, die Steigerung des Bodenwertes und der Arbeitslöhne, sowie der Steuer- und anderen Lasten, überhaupt die allgemeine Erschwerung des Kampfes ums Dasein zwingen den Landwirt, auf eine immer stärkere Ausnutzung des ihn ernährenden Bodens bedacht zu sein, sei es durch Meliorierung von bisher geringeren Ertrag bringenden Grundstücken, sei es



durch Kultivierung bisher landwirtschaftlich unbenützter Flächen. Die dazu nötigen technischen Kenntnisse werden dem Landwirt durch die Kulturtechnik vermittelt, die man in fünf Einzelgebiete, nämlich in Entwässerungen, Bewässerungen, Eindeichungen, Drainierungen und Moorkulturen, gliedert.

Die Kulturtechnik blickt, namentlich was Ent- und Bewässerungen anbetrifft, auf ein ehrwürdiges Alter zurück, stand sie doch schon im alten Ägypten in hoher Blüte. Auch in Mesopotamien, Indien, Persien und andern alten Kulturländern des Orients sowie in Spanien und Italien legen Reste alter Ent- und Bewässerungsanlagen Zeugnis von sehr gründlichen Kenntnissen und reichen Erfahrungen der Alten auf diesem Sondergebiet ab. Erheblich spätern Zeiten entstammen die ersten planmäßigen Eindeichungen, obwohl natürlich Deichbauten schon gelegentlich der alten Ent- u. Bewässerungsarbeiten in größerer Anzahl ausgeführt worden sind. Die Moorkultur ist ein Kind des Mittelalters. Drainagen dagegen wurden bereits von den Römern gebaut, allerdings in sehr primitiver Weise. Ihre eigentliche Ausbildung hat die Drainage erst im 19. Jahrhundert erfahren, namentlich durch die Erfindung der Drainrohrpresse (England, 1844) und die Einführung der systematischen Drainage.

Das politisch unruhige Mittelalter war der Entwicklung der Kulturtechnik nicht günstig. Vieles geriet in Vergessenheit, und bestehende Anlagen wurden zerstört oder zerfielen, sodaß die Kulturtechnik die Bedeutung, die sie in den wohlgegliederten Staatsgebilden des Altertums bereits besaß, allmählich völlig verlor. Erst der neuern Zeit mit ihrem allgemeinen Aufschwung des Wirtschaftslebens war es vorbehalten, der Kulturtechnik die ihr gebührende hohe Stellung zu verschaffen, die sie gegenwärtig in fast allen höher entwickelten Ländern einnimmt. Trotz des großen Einflusses aber, den sie auch in Deutschland auf das gesamte Wirtschaftsleben ausübt, sind die von ihr angewendeten Methoden wie überhaupt ihr ganzes Wirken bis jetzt weiteren Kreisen ziemlich fremd geblieben. Die Ursache dafür liegt wohl darin, daß sie große, ins Auge fallende und darum auch dem Laien Respekt einflößende Werke im allgemeinen nicht hervorbringt, und daß die unmittelbare Wirkung ihrer Tätigkeit stets auf kleine Bezirke, auf die direkte Umgebung ihrer Anlagen, beschränkt bleibt. Mit um so größerer Genugtuung dürfte es daher von vielen Lesern dieser Zeitschrift begrüßt werden, daß die „Technischen Monatshefte" sich entschlossen haben, in zwangloser Folge einige Aufsätze über die Arbeitsverfahren und die Ziele der Kulturtechnik zu veröffentlichen, die in ihrer Gesamtheit ein anschauliches Bild dieses wichtigen Zweiges der Technik geben sollen. Den ersten dieser Aufsätze stellt die nachfolgende Arbeit über „Entwässerungen" dar.

I. Entwässerungen.

Entwässerungen haben den Zweck, den Grundwasserstand innerhalb der zu entwässernden Fläche so weit zu senken, wie es für das Gedeihen der auf ihr angebauten Pflanzen wünschenswert erscheint. Da alle Pflanzen einen gewissen Grad von Feuchtigkeit verlangen, darf der Grundwasserstand nicht zu tief gesenkt werden, weil sonst eine zu starke Austrocknung des Bodens eintreten würde. Die Tiefe, bis zu der der Grundwasserstand einer Fläche gesenkt werden kann und muß, ist verschieden. Sie richtet sich nach der Benützung der Fläche (ob Acker oder Wiese) und nach den angebauten Pflanzen. Im Acker empfiehlt sich ein Absenken auf 1 m unter Erdoberfläche, in Wiesen geht man im allgemeinen nicht über 0,60 m hinaus. Diese Maße gelten für die Vegetationsperiode, die sich etwa auf die Zeit von Ende April bis Anfang Oktober erstreckt. Außerhalb dieser Zeit schadet ein höherer Grundwasserstand meistens nicht nur nicht, sondern ist häufig für das Keimen und Wachstum der Pflanzen von Vorteil. In Wiesenländereien tragen sogar nicht zu lang dauernde Überschwemmungen außerhalb der Vegetationsperiode der meistens im Wasser enthaltenen fruchtbaren Sinkstoffe wegen sehr zum Gedeihen der besseren Wiesengräser und -kräuter bei. Ackerländereien dagegen dürfen auf keinen Fall überschwemmt werden.

Man unterscheidet zwischen natürlicher und künstlicher Entwässerung. Bei beiden Arten findet der Abfluß des zu beseitigenden Wassers in

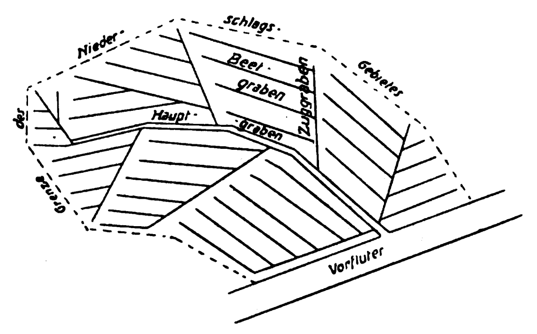


Abb. 1. Anordnung des Grabennetzes bei einer Entwässerungsanlage, deren Vorfluter außerhalb der Niederung liegt.

einem Grabennetz statt, das man in alle Teile der zu entwässernden Niederung verzweigt. Die Gräben des Netzes werden nach ihrem Zweck, ihrer Länge und ihren Dimensionen in Hauptentwässerungs-, Zug- und Beetgräben eingeteilt. Die Hauptentwässerungsgräben legt man durch die tiefsten Stellen der Niederung und führt ihnen in den Zuggräben das in den Beetgräben gesammelte Wasser zu, das aus den Hauptentwässerungsgräben in den Vorfluter gelangt. So weit gleichen natürliche und künstliche Entwässerung einander durchaus. Ein Unterschied besteht nur darin, auf welche Weise das Wasser in den Vorfluter gelangt. Fließt es direkt in ihn ein, so liegt natürliche Entwässerung vor, wird es dagegen durch Hebewerke befördert, so haben wir es mit künstlicher Entwässerung zu tun.

Die schematischen Abb. 1, 2 u. 3 zeigen die Anordnung des Grabennetzes in einigen Niederungen. Bei den in Abb. 1 und 3 dargestellten Niederungen liegt der Vorfluter außerhalb, während die Niederung in Abb. 2 von ihm durchflossen wird. Die letztere Lage macht meistens die Ausführung von Deichbauten auf beiden Seiten des Vorfluters und an den Enden der Hauptentwässerungsgräben erforderlich; die Anordnung dieser Deiche geht aus Abb. 2 hervor. Die in Abb. 3 veranschaulichte Nie-

derung besitzt ein Hebewerk; sie wird also künstlich entwässert. Außerdem ist sie noch mit einem Randgraben, auch Randkanal genannt, versehen. Randgräben haben den Zweck, das von außerhalb gelegenen Grundstücken auf die Niederung abfließende Tagewasser aufzufangen und so die Entwässerungsgräben, in denen es sonst ablaufen müßte, zu entlasten. Werden die Randgräben so tief ausgehoben, daß sie auch das fremde Grundwasser aufnehmen, so nennt man sie Fanggräben. Randgräben und Fanggräben können mit Einlaßschleusen versehen sein, die gestatten, den Grundwasserstand der Niederung in trockener Zeit durch Einführung von Wasser zu heben, falls dies erforderlich erscheint.

Eine Entwässerung ist nur dort möglich, wo genügende Vorflut, d. h. genügender Wasserabfluß,

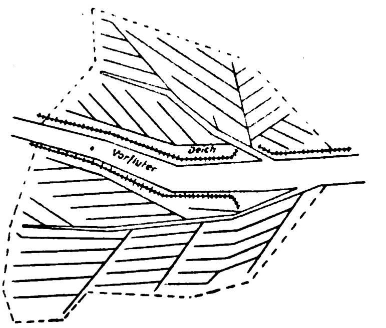


Abb. 2. Anordnung des Grabennetzes bei einer Entwässerungsanlage, deren Vorfluter innerhalb der Niederung liegt.

vorhanden ist oder beschafft werden kann. Meistens ist es zur Herstellung fehlender Vorflut nur erforderlich, vorhandene natürliche Abflüsse auszubauen; die Anlage neuer Vorfluter ist nur in seltenen Fällen nötig.

Sehr häufig genügt es, die natürlichen, vom Wasser selbst gebahnten Abflüsse zu krauten, d. h. das in ihnen wuchernde, den schnellen Abfluß des Wassers hindernde Kraut zu entfernen, sowie einzelne, besonders ungünstig gestaltete Stellen zu räumen, um genügenden Wasserabfluß zu schaffen. Durch die im Anschluß an die Krautung erfolgende Räumung entfernt man alle unregelmäßigen Stellen der Sohle und der Ufer, die den ungehinderten Abfluß des Wassers stören.

Das Grabennetz der Niederung gestaltet man in Rücksicht auf die Terrainverhältnisse. Die Profilierung der Gräben richtet sich nach den Gefällsverhältnissen und den abzuführenden Wassermengen, die man aus der Größe des Niederschlagsgebietes, sowie aus seinen klimatischen Verhältnissen ermittelt.

In der norddeutschen Tiefebene rechnet man beispielsweise mit einer sekundlichen Abführung von 0,4—0,5 l bei Niedrigwasser, von 5—7 l bei Mittelwasser, von 90—100 l bei Sommerhochwasser und von 200—220 l bei Winterhochwasser pro Quadratkilometer Niederschlagsgebiet. Für hügeliges Gelände erhöhen sich diese Zahlen.

Zur Berechnung des erforderlichen Querprofils, der voraussichtlich eintretenden Wassergeschwindigkeit usw. bedient man sich für diesen Zweck besonders berechneter Tabellen. Das Böschungsverhältnis der Grabenufer richtet sich nach der Bodenart, die von dem Graben durchschnitten wird; in leichterem Sandboden beträgt es zweckmäßig 1:2; in weniger leichtem Boden 1:1,5, in schwerem bindigem Boden 1:1. Das Wasser darf in den Gräben eine gewisse Geschwindigkeit nicht überschreiten, wenn nicht Ufer und Sohle gefährdet werden sollen. Hierauf hat man schon beim Entwurf der Gräben Rücksicht zu nehmen.

Eine Verlangsamung der Wassergeschwindigkeit kann durch Einbau von Kaskaden (Wasserabstürzen) erzielt werden. Einzelne besonders gefährdete Stellen werden durch Sohlschwellen, d. s. quer zur Flußrichtung eingerammte, durch Querhölzer befestigte Pfahlreihen, geschützt.

Bestehen zwischen dem Sommer- und dem Winterhochwasser einer Niederung, in der den Überschwemmungen ausgesetzte Ackerländereien liegen, erhebliche Höhenunterschiede, so pflegt man den Hauptgräben ein Doppelprofil nach Abb. 4 zu geben. Teil Ia ist zur Aufnahme des Sommerhochwassers bestimmt. Er bildet mit dem Teil Ib den Stromschlauch, während man Teil II das linksseitige, Teil III das rechtsseitige Flutprofil nennt. Die Böschungen und Bermen von Teil II und III werden mit einer guten Grassamenmischung besät. Sie pflegen eine reichliche Grasnutzung zu gewähren.

Ist der aufgestellte Entwässerungsplan durch die zuständigen Behörden genehmigt, so beginnt der Ausbau der Gräben. Hierbei teilt man die Hauptentwässerungsgräben, deren Ausbau naturgemäß meistens längere Zeit in Anspruch nimmt, in mehrere Baustrecken ein, die nacheinander, am unteren Ende beginnend, ausgebaut werden. Von den in Arbeit befindlichen Baustrecken wird das Wasser durch am oberen Streckenende errichtete Spundwände ferngehalten. Das sich vor der

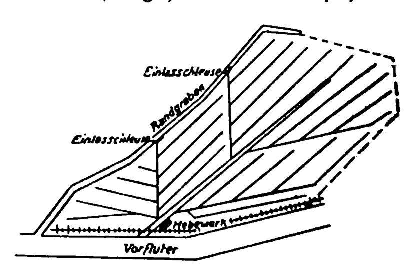


Abb. 3. Entwässerungsanlage mit außerhalb der Niederung liegendem Vorfluter, Hebewerk und Randgraben.

Spundwand ansammelnde Wasser leitet man in einem provisorisch hergestellten Nebengraben um die Baustelle herum oder staut es, wenn die Umstände es gestatten, einfach an. Zur Herstellung der Spundwände, die man bei größeren Gräben und Wassermengen doppelt errichtet (der Zwischenraum wird dann mit Ton ausgefüllt), benutzt man meistens Holz. In neuerer Zeit haben aber auch eiserne Spundwände Verwendung gefunden und sich vorzüglich bewährt.

Sind die Gräben in dem vorgesehenen Querschnitt ausgehoben, so erfolgt die Befestigung ihrer Böschungen durch Ansäen einer guten Grassamenmischung oder durch Belegen mit Rasenplaggen oder Kopfrasen. Zur Befestigung steilerer Böschungen dienen häufig Faschinen, d. h. Reisigbündel von 0,30—0,35 m Durchmesser und 3,0—3,5 m



Länge, die mit geglühtem Eisendraht oder Bindeweiden umschnürt sind.

Zuletzt erfolgt die Herstellung der einander parallelen Beet- oder Dammgräben, die je nach der Gestaltung des Geländes und der mehr oder minder großen Wasserdurchlässigkeit des Bodens 20—50 m voneinander entfernt ausgehoben werden.

Die künstliche Entwässerung ist aus leicht verständlichen Gründen weniger wirtschaftlich als die natürliche. Erstens vergrößert der Bau des Hebewerkes die Anlagekosten beträchtlich, und zweitens erfahren die Unterhaltungskosten durch die Betriebskosten des Hebewerks eine erhebliche Steigerung. Da die künstliche Entwässerung aber häufig die einzige Möglichkeit ist, tiefgelegene versumpfte Niederungen in fruchtbare Ländereien zu verwandeln, nimmt man die unvermeidlichen Unkosten meistens gern in Kauf, wenn die Rentabilität der Anlage sonst gesichert erscheint.

Zur künstlichen Entwässerung ist man vor allem dann gezwungen, wenn aus den oberhalb gelegenen Niederschlagsgebieten derartig große Wassermengen in den Vorfluter abfließen, daß sein Wasserspiegel sich in der Regel über dem Niveau der Niederung befindet.

Zum Heben des Wassers dienen Wasserräder, Wasserschrauben, Wasserschnecken und Pumpen. Wasserräder sind große Räder aus Holz oder Eisen, die mit das Wasser emporwerfenden (Wurfräder), emporpumpenden (Pumpräder) oder empordrückenden (Kropfräder) Schaufeln versehen sind.

Die Wasserschraube ist eine in einer halbkreisförmigen Rinne liegende große Schraube (bis 2 m Durchmesser), durch deren Drehung das Wasser in der Rinne emporgehoben wird. Ähnlich ist die Wasserschnecke, auch Tonnenmühle genannt, gebaut, die aus einer frei aufgehängten und von einem Mantel umgebenen Schraube besteht; in dem sich mitdrehenden Mantel wird das Wasser zum Aufsteigen gebracht. Von den verschiedenen Pumpenarten hat die leicht aufzustellende und sich für jede Hubhöhe und Wassermenge eignende Zentrifugalpumpe in der Kulturtechnik die größte Verbreitung erlangt. Kolbenpumpen sind nur dort mit Vorteil anzuwenden, wo geringere Wassermengen zu bewältigen sind.

Der Antrieb der Wasserhebewerke wird durch Göpelwerke, Windmotoren, Dampfmaschinen und Elektromotoren bewirkt. Göpelwerke und Windmotoren sind hauptsächlich für kleinere, Dampfmaschinen und Elektromotoren für größere Anlagen geeignet; doch empfiehlt sich häufig auch in kleineren Verhältnissen die Aufstellung einer beweglichen Dampfmaschine (Lokomobile), dann nämlich, wenn die Maschine außerhalb der Entwässerungszeit anderen Zwecken nutzbar gemacht werden kann.

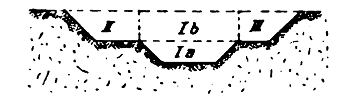


Abb. 4. Hauptgraben mit Doppelprofil.

Elektrischer Antrieb kommt hauptsächlich bei sehr großen Niederungen in Frage, die ihrer flachen Lage und großen Ausdehnung wegen nicht an einer Stelle entwässert werden können. Sämtliche Hebewerke werden dann meistens von einer Zentrale aus betrieben. Eine typische Anlage dieser Art bildet die Entwässerung des Memeldeltas. Diese etwa 18000 ha große Niederung wird durch 6 Hebewerke entwässert. Die Zentrale befindet sich in Tramischen.

Mit Benzin-, Petroleum-, Spiritus- und Gasmotoren hat man ebenfalls Versuche gemacht; diese Maschinen eignen sich aber für Entwässerungszwecke ihrer hohen Betriebskosten wegen, die den Betrieb unwirtschaftlich machen, sämtlich nicht sonderlich. Ob der Dieselmotor sich für die Kulturtechnik nutzbar machen läßt, wird erst die Zukunft lehren.

Vom Gold und seiner Gewinnung.[1]

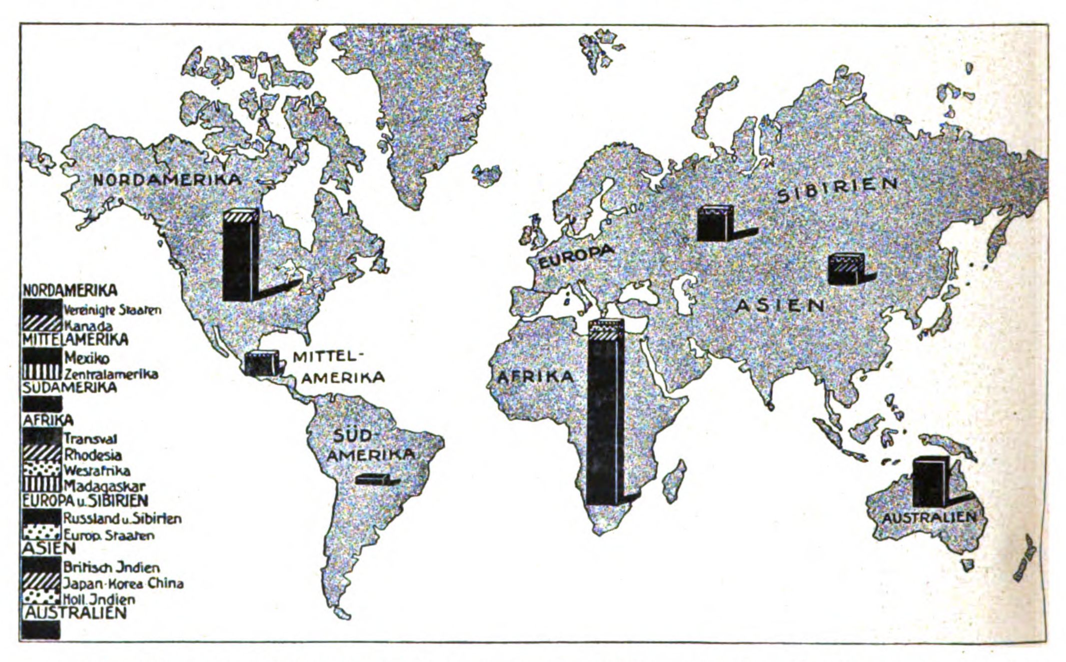
Mit 1 Abb.

Die ersten zuverlässigen Berichte über Goldgewinnung stammen aus dem Anfang des 16. Jahrhunderts, der Zeit gleich nach der Entdeckung der Neuen Welt. Damals spielte das Gold neben dem Silber, das man in ungeheuren Mengen gewann, nur eine untergeordnete Rolle Im 16. und 17. Jahrhundert betrug die jährliche Goldgewinnung der ganzen Welt 7—9 t. Um die Mitte des 18. Jahrhunderts kam man vorübergehend auf etwa 25 t jährlich. Am Anfang des 19. Jahrhunderts trat ein starker Rückschlag ein, da man nur 1,2 t jährlich gewann. In den 30 er und 40 er Jahren des 19. Jahrhunderts kam ein neuer Aufschwung. Damals wurden die Waschgoldlager am Ural und in Sibirien erschlossen. Die jährliche Weltproduktion stieg dadurch auf 20 t. Im Jahre 1848 wurden die Goldfelder Kaliforniens (Seifengold) und wenig später die Goldlager Südaustraliens entdeckt. Das bewirkte ein starkes Emporschnellen der Produktionsziffer, stieg die Weltproduktion doch bis zum Jahre 1853 auf mehr als das elffache: auf 230 t. Die Herrlichkeit dauerte aber nicht lange. Man verstand damals nur die Waschgoldlager auszunützen, mit deren zunehmender Erschöpfung der Goldertrag in=

[1]) Nach einem Vortrag von W. Hillmann über „Die technischen Fortschritte in der Golderzaufbereitung", gehalten auf der letzten Hauptversammlung der „Gesellschaft Deutscher Metallhütten- und Bergleute"; vgl. „Metall und Erz" v. 30. 8. 1913 und „Zeitschr. d. Vereins deutscher Ing.", Jahrg. 1913, Nr. 41.

folgedessen ziemlich stark sank, in den Jahren 1874 und 1883 bis auf 140 t. Dann lernte man die Golderzgänge in den Vereinigten Staaten und in Australien verwerten. Fast gleichzeitig (um 1884) erfolgte die Entdeckung der großen Goldfelder in Transvaal. Damit setzte ein neuer, ungleich gewaltigerer Aufschwung ein, der seitdem ganz gleichmäßig angehalten hat. Durch das Hinzukommen der westaustralischen Tellurgoldgänge, deren Ausbeutung man um die Mitte der 90er Jahre des vorigen Jahrhunderts Alaska und Kanada) mit 28 % des Gesamtertrags. Auf Australien entfallen 12 %. Süd- und Ostasien (Britisch-Indien, China, Japan) sind nur mit 6 % beteiligt, Rußland (mit Sibirien) desgleichen. Die restlichen 3 % verteilen sich auf die übrigen europäischen Länder.

Der Aufschwung, den die Goldgewinnung im letzten Viertel des 19. Jahrhunderts genommen hat, ist aber nicht nur auf die Entdeckung neuer Goldfelder zurückzuführen, sondern zu einem großen Teil auf Fortschritte in



Im Jahre 1912 wurden insgesamt 725 t Gold gewonnen. Die Abbildung zeigt, in welchem Verhältnis die einzelnen Erdteile und Länder an der Gesamtmenge beteiligt sind.

in Angriff nahm, wurde dieser Aufschwung noch gefördert. Einen Aufenthalt in der Entwicklung der Goldproduktion brachte nur der Burenkrieg (1900/01), der den Goldbergbau Transvaals fast lahmlegte. Die letzten vorliegenden Ziffern beziehen sich auf das Jahr 1912. In diesem Jahre betrug die Goldgewinnung der Welt 725 t. Das entspricht etwa 2 Milliarden Mark.

In welchem Umfange die einzelnen Erdteile und Länder daran beteiligt sind, geht aus der beigefügten Abbildung hervor. Das wichtigste Goldland ist danach Transvaal, das zusammen mit Rhodesia, der afrikanischen Westküste und Madagaskar rund 45 % der Gesamtmenge liefert. Dann folgt in weitem Abstand Nordamerika (Kalifornien, Nevada, Kolorado, Mexiko und der Klondyke-Bezirk an der Grenze von der Technik der Erzaufbereitung und der Goldgewinnung aus den Aufbereitungs-Erzeugnissen. Diese Fortschritte ermöglichten es, Erzlager zu verarbeiten, die früher als wertlos betrachtet wurden; ebenso wurde dadurch die Verarbeitung der riesigen Mengen Abfälle möglich, die früher unausgenützt beiseite geworfen worden waren.

Bis zur Mitte des 19. Jahrh. wurde das Gold fast ausschließlich durch Waschen der sog. Seifen (zertrümmerte Golderze) und goldhaltiger Sande gewonnen. In den letzten drei Jahrzehnten ist man immer mehr zur Gewinnung von Golderz übergegangen. Im Jahre 1875 betrug das Anteil des Waschgoldes an der Gesamtmenge noch 90 %. Im Jahre 1912 hatte sich das Verhältnis umgekehrt; das Waschgold war nur noch mit 10 % am Gesamtertrag beteiligt.

Ursprünglich nahm man das Waschen des Goldes, das natürlich an das Vorhandensein ausreichender Wassermengen gebunden ist, in hölzernen Schüsseln vor. Die Sande usw. wurden abgeschwemmt. Das schwere Gold sank zu Boden. Der Großbetrieb ersetzte die Schüsseln durch lange schmiedeeiserne oder hölzerne Gerinne, Gefluder genannt, in denen der Sand ebenfalls fortgespült wird. Das zurückbleibende Gold wird z. T. in querliegenden, mit Quecksilber gefüllten Rillen amalgamiert. Die feinsten vom Wasser fortgerissenen Goldteilchen werden am Ende des Gerinnes durch rauhe Filztücher aufgefangen. Alles gewonnene Gold wird bis zur völligen Amalgamierung mit Quecksilber weiterbehandelt. Hernach wird das Quecksilber durch Erhitzung der Masse in Muffelöfen ausgetrieben. Das so entstehende schwammige Rohgold wird zunächst geschmolzen und dann in Barren gegossen, die in die Läuterungsanstalt gehen. Zum Entfernen der mächtigen Sand- und Schottermassen, die oft die goldführenden Sande in Talsohlen usw. bedecken, benützt man heutigentags schwenkbare Strahlrohre (Monitoren), die gleichzeitig den goldhaltigen Sand zu den Gefludern führen. Zum Heraufschaffen des Goldsandes aus Flüssen und Seen dienen Schwimmbagger mit Löffeln, Greifern oder Eimerketten. Neuerdings werden auch vielfach Saugbagger verwendet. Durch die Einführung dieser Neuerungen sind die Betriebskosten stark gesunken, was die Rentabilität der Betriebe natürlich entsprechend erhöhte.

Die Behandlung des Golderzes (Berggoldes) hat in den letzten 20 Jahren gleichfalls erhebliche Fortschritte gemacht. Die Kosten der Gewinnung und Verarbeitung verminderten sich um 50 %. Die Erze werden zunächst durch Backen- und Rundbrecher geschickt und dann in Pochwerken durch herabfallende Stempel zerkleinert. Jedes Pochwerk weist gewöhnlich fünf Stempel auf. Im Großbetrieb stellt man die Pochwerke zu Gruppen von 100 bis 1000 Stempeln zusammen. Die Stempel wogen früher 50 kg. Heute sind sie bereits auf 1000 kg angekommen. Die Leistung eines Stempels ist von 5—6 auf 20 t gestiegen. Das aufgeschlossene Erz wird durch Siebe geschickt und dann auf vor den Pochwerken angeordnete Amalgamiertische (mit Quecksilber eingeriebene Kupferplatten) gebracht. Das rund 40 % Gold enthaltende Goldamalgam wird abgestrichen, von Sandresten, Stahlspittern usw. befreit und dann wie das Waschgold-Amalgan weiterbehandelt.

Neuerdings hat man die Ausbeute durch die Einführung von Rohrmühlen, in denen der Abgang der Pochwerke, der grobe Sand, fein gemahlen und nochmals amalgamiert wird, und durch das Auslaugen der Abfälle des Amalgamierverfahrens mit Cyanidlösungen nicht unwesentlich erhöht. Während die Ausbeute nämlich bei der einfachen Pochwerk- und Plattenamalgamierung nur 60—70 % des in den Erzen enthaltenen Goldes betrug, erhält man seit der Einführung des Rohrmühlen- und des Cyanidprozesses Ausbeuten von 95 % und mehr. Dabei sind die Goldverluste durch Fällung und Verschmelzung bereits berücksichtigt. Die deutsche Industrie hat an diesen Erfolgen erheblichen Anteil, da sie im Bau von Aufbereitungsmaschinen mit an erster Stelle steht. Gthr.

Schattenseiten Amerikas.

Kritische Betrachtungen über das Wirtschaftsleben der Union.

Von Dr. Oskar Nagel.

II.

Diesmal möchte ich die Schulung zur Industrie besprechen, wie sie in Amerika gebräuchlich ist. Beispiele aus dem Leben sollen meine Ausführungen illustrieren. —

Ich hatte einst eine chemische Fabrik für einen der Trusts errichtet und suchte, als das Gebäude endlich fertig war, eine Anzahl Arbeiter, Meister usw. Da kamen Bauernburschen aus der Umgebung, faule und fleißige, kluge und dumme. Weiter fanden sich einige Polen aus den unfern gelegenen Kohlengruben ein, und einige kleine mehr oder weniger abgewirtschaftete Geschäftsleute, die sich durch eine Stellung als Arbeiter oder Meister ein sorgenloses Dasein zimmern zu können hofften. Keiner von all' den Bewerbern hatte jemals vorher in einer Fabrik gearbeitet. Trotzdem mußte man es mit ihnen versuchen, da besseres Material nicht zu bekommen war, um sich allmählich durch geduldige Auslese einen verläßlichen „stock“ von Arbeitern heranzubilden.

„Wer zählt die Völker, nennt die Namen, die gastlich da zusammenkamen?“ Es kam der junge,

liebeslustige **Jim Titus**. Er sollte an einem ganz einfachen Auslaugeapparat verwendet werden, bei einer ganz leichten, nur geringe Aufmerksamkeit erfordernden Arbeit. So oft ich aber den Arbeitsraum betrat, war der arme Titus in seligen Schlummer versunken. Er entschädigte sich für die Entbehrungen der verflossenen Nacht. — Es kamen die Brüder **Williams** in hellen Anzügen, hellen Schuhen und modernen Strohhüten; in diesem Großstadt-Aufzug wollten sie in einer Chemischen Fabrik arbeiten. Ich stellte sie an die Filterpressen. Als sie merkten, daß ihre Schuhe schmutzig wurden, verließen sie hohnlächelnd die Fabrik für immer, um sich dem saubereren Kondukteurgewerbe zuzuwenden. — Es kam „**Reuben**", der sich bis dahin durch Beerenpflücken ernährt hatte. Ich stellte ihn an die Kohlenmühle, die ihn alsbald in einen unzufriedenen Neger verwandelte. — Der Pole **Mike** „from the coal mine" verstand kein Wort Englisch. Er wurde als Karrenschieber verwendet, ging aber bald wieder ins Kohlenbergwerk zurück, weil er dort einen etwas höheren Lohn erhielt. — Es kam **Miller** aus Kalamazoo. Er wollte die Fabriksbücher führen, weil er „Erfahrung im Schreiben" hätte; er hatte vor sechs Jahren um einen Samenkatalog nach Chikago geschrieben. — Es kam **George Washington Rex**, der an seinem kleinen Delikatessengeschäft zu Grunde gegangen war und sich, in Ermangelung anderer Käufer, an seinem Sardinenvorrat derartig über — gessen hatte, daß er um keinen Preis der Welt mehr eine Sardine angerührt hätte. Er taugte zu allem, war rasch, klug, willig und griff überall zu, wurde also bald Meister, verstand alle Einzelheiten der Fabrikation, haßte die Arbeiter, stritt sich mit ihnen stets herum, malträtierte sie und schwärzte sie an, so daß ich mich schließlich vor die Frage gestellt sah, ob ich **George Washington Rex** oder die gesamte übrige Arbeiterschaft entlassen wollte. So bekam **George Washington Rex** den Abschied. Als ich nach mehreren Monaten auf einer Reise die Bahnhofsbar in Mauk Chunk betrat und ein Glas Bier bestellte, da zwinkerte mich der bar-tender lustig an und rief: „Halloh Doc! Kennen Sie mich nicht mehr?" Meister Rex war bar-tender geworden. — Mein Bauaufseher, der die Fundamente der Gebäude und Maschinen aussteckte und die Arbeit der Maurer und Zimmerleute überwachte, der ehrwürdige „Onkel" **Ochs**, war früher Walfischfänger gewesen. Der ehemalige Dorfschullehrer des Ortes verwandelte sich in unseren Ingenieur. Der pfiffige Laboratoriumsjunge, der bei uns das Analysieren gründlich erlernte und sich durch Bücher vervollkommnete, ist heute Chefchemiker im Material-Untersuchungslaboratorium der größten amerikanischen Eisenbahn.

Dies sind, wie man leicht sieht, eigenartige Verhältnisse. Wenn man mit Hilfe eines Ex-Matrosen Kautschuksubstitute erzeugen, mit Hilfe eines auf der Straße aufgelesenen Bettlers Kontaktschwefelsäure herstellen, mit Hilfe eines Schiffszahlmeisters Kondensatoren bauen, mit Hilfe eines herabgekommenen Millionärs Zement-Böden legen will, dann müssen die ganze Organisation und alle technischen Hilfsmittel schon außerordentlich vollkommen sein, wenn trotz der relativen Höhe des Lohnes und trotz der „Ungelerntheit" der Arbeiter Brauchbares geleistet werden soll.

Gelernte Arbeiter und Handwerker finden gewöhnlich in ihrer europäischen Heimat ihr Auskommen, zumal in den letzten Jahrzehnten. Die nach Amerika auswandernden Arbeiter besitzen also zumeist kein Geschick in irgend einem Handwerk, sondern nur allgemeine Arbeitskraft, und dazu eine geringere oder größere Menge Intelligenz. Da nun bis vor Kurzem für handwerksmäßige Erziehung in Amerika keinerlei Institute bestanden (**heute** strebt man darnach, während man bisher nur „Werkmeister" auszubilden suchte), so mußten Gewerbe und Industrie mit mehr oder weniger ungelernten Arbeitern auszukommen suchen.

Um darin erfolgreich zu sein, war es notwendig, die gewerblichen, handwerklichen und industriellen Tätigkeiten derartig zu vereinfachen, sie unter Umständen so in mehrere primitive Funktionen zu zerlegen, daß der gelernte Arbeiter entbehrlich und die Ausführung der größten und schwierigsten Arbeiten durch Handlanger („unskilled laborers") möglich wurde. Dieses Streben, das technisch vom allergrößten Erfolg begleitet war, hat — wenn wir hier von den moralischen Folgen, der Mechanisierung des Lebens, absehen — vielseitige und wichtige Folgen gehabt. Unter anderm gab es den Anstoß zur Umänderung der mannigfaltigsten Handwerkzeuge, deren europäische Typen so verändert und vielfach vereinfacht wurden, daß ungelernte Arbeiter mit ihnen nach kurzer Übung mehr leisten konnten, als gelernte europäische Handwerker mit ihren alten Modellen. So erhielten der Hobel, der Hammer, die Hacke eine neue, zweckmäßigere, schönere und natürlichere Gestalt.

Dieselben Umstände zwangen dazu (da anders die Bedürfnisse des großen Landes nicht befriedigt werden konnten), die Industrien zu automatisieren und zu mechanisieren, um so der individuellen Geschicklichkeit entraten zu können. Die gleiche Maßregel wurde durch die relativ hohen Löhne nötig. So kam man z. B. dazu, in der Schuhindustrie die einzelnen Schuhteile maschinell herzustellen und sie schließlich maschinell miteinander zu einem Ganzen zu verbinden. Dabei wurde der ursprünglich ungelernte Arbeiter zu einem wahrhaften „Meister" in der Herstellung des kleinen, ihm zugewiesenen Teiles. Das erhöhte natürlich die Produktionsfähigkeit der Industrie bedeutend, während das Individuum zu einem Funktionsorgan der Gesellschaft herabsank und seiner Menschenwürde, seines Selbstbestimmungsrechtes, verlustig ging.

Zu welcher Produktionsfähigkeit die vollkommene Mechanisierung führt, zeigen z. B. die großen Chikagoer Schlachthäuser, in die die lebenden Tiere förmlich hineinströmen, um im Handumdrehen als Schinken, Würstchen usw. wieder zu erscheinen. Wir sehen es ferner an der berühmten amerikanischen Streichholzmaschine, in die an einem Ende Holz eingeführt wird, während am anderen die Zündhölzchen, fertig in Schachteln verpackt, herauskommen.

Diese Verhältnisse haben in allen Industrien eine vollkommene Systematisierung herbeigeführt, die in der Maschinenindustrie als Standardisierung einen großen technischen Fortschritt bedeutet.

Die Fabrik, die sich für den Bau einer bestimmten Maschine spezialisiert, d. h., die diese Maschine, und nur diese, in großen, uniformen Mengen erzeugt, wird nämlich gerade dadurch in die Lage versetzt, Spezialmaschinen für die Herstellung jedes einzelnen Teiles der betreffenden Maschine anzuschaffen, so daß sie ihren Wettbewerbern auf diesem Gebiet, die nicht so ausgerüstet sind, unbedingt überlegen ist. Als Beispiel nenne ich die Gasmotorenfabrik der International Harvester Company, die allmonatlich viele tausend Gasmotoren von 2 bis 25 PS erzeugt und sehr preiswert verkauft. In dieser Fabrik sind zur Herstellung jedes Einzelteils besondere Werkzeugmaschinen vorhanden, so daß die größten Mengen jedes Teiles mit dem geringsten Arbeitsaufwand und in „auswechselbarer“ Gleichheit hergestellt werden können. Wenn es nur irgendwie möglich ist, werden auch die gleichen Teile von Maschinen verschiedener Größe in derselben Größe und auf derselben Werkzeugmaschine hergestellt. Mit anderen Worten: Es wird nicht jede Maschine für sich gebaut; man baut vielmehr Hunderte zu gleicher Zeit. Man muß nicht erst jeden Teil dem anderen anpassen; sie passen infolge der genauen Bearbeitung auf maschinellem Wege von vornherein zueinander. Sie sind a priori an einander angepaßt. Daher die Möglichkeit, stets passende Ersatzteile der kompliziertesten Konstruktionen auf Lager zu halten. Daher die Leichtigkeit, Ersatzteile nachzubeziehen. Der Nachbezug wird noch dadurch besonders bequem gemacht, daß die meisten Maschinenkataloge genaue Schnitte durch die Maschinen enthalten, auf denen jeder einzelne Teil deutlich sichtbar gemacht und mit einem Buchstaben und einem Telegrammwort bezeichnet ist. So kann der Nebraska-Farmer, der vielleicht gar nichts vom Maschinenbau versteht, jederzeit den unbrauchbar gewordenen Teil seines Gasolinmotors aus Milwaukee oder Chikago telegraphisch bestellen, worauf er ihn am folgenden Tage zugestellt erhält.

Die Notwendigkeit, ungelernte Arbeiter auch zur Wartung von Maschinen verwenden zu müssen, hat aber auch noch eine andere Folge gehabt. Man wurde dadurch gezwungen, die Maschinen so einfach wie nur möglich zu bauen, die der Abnützung besonders unterworfenen Teile leicht zugänglich zu machen, überhaupt die Maschine so zu konstruieren, daß sie „fool-proof“ (narrenfest) wurde, d. h., daß sie selbst durch ungeübte Hände nicht leicht außer Ordnung gebracht werden konnte. Dadurch, sowie durch den durch die Massenproduktion ermöglichten, verhältnismäßig niedrigen Kaufpreis ist die riesige Verbreitung zahlreicher Maschinen möglich geworden. Und diese große Verbreitung hat wieder die nützliche Rückwirkung gehabt, den Besitzern oder Wärtern dieser Maschinen technische Kenntnisse und Erfahrungen aller Art mitzuteilen, was der weiteren Ausbreitung des Maschinenbetriebs den Boden bereitete.

Daß das Handwerk bei dieser maschinellen Massenproduktion nicht gedeihen und die Handarbeit sich keiner Schätzung erfreuen kann, liegt auf der Hand. Machina victrix! Deshalb wird Amerika handwerksmäßig erzeugte Waren, insbesondere solche, zu deren Herstellung besonderes Geschick gehört, das mitunter in manchen Gegenden seit Generationen gezüchtet worden ist, (z. B. handgeklöppelte Spitzen, Thüringer Spielzeug, Gablonzer Glaswaren usw.), noch lange importieren müssen.

Für die Individualität und das Menschentum ist diese spezialisierende Industrialisierung durchaus nicht zuträglich. Hat der Einsichtsvolle dies schon längst eingesehen, so wird es jetzt auch dem Kurzsichtigen offenbar. Heute weiß jeder Amerikaner, daß die vormals so hoch gepriesene Mechanisierung eine schwere Krankheit des amerikanischen Volkes ist, von der es genesen muß; daß die Konzentration des Reichtums und die Lohnsklaverei Folgen dieser Krankheit sind. Und daß es nur einen Weg gibt, der aus dem Ungemach errettet: Die Befreiung vom politischen und ökonomischen Druck der politischen und ökonomischen Maschine, die Niederwerfung der Bosses und Trusts, der Weg zur Individualität und damit die Rückkehr zur alten amerikanischen Freiheit! Mit dem Glücke, das Amerika stets begleitet, hat sich auch der Führer zu diesem Ziel zur gelegenen Zeit gefunden. Ein reiner, großer, kühner Charakter, der vielleicht einst in einem Atem mit Washington und Lincoln genannt werden wird, ein Mann, der der Erlöser seines Landes zu werden verspricht: Woodrow Wilson.

Wilson ist der politische Luther Amerikas. Er will die Macht der politischen Maschine und der Plutokratie brechen. Er will, daß jeder Amerikaner wieder sein eigener Politiker und der eigene Schmied seines Glückes wird. Wie standhaft und fest er das Eindringen der Plutokratie in die Princeton-Universität, deren Präsident er war, bekämpfte, wie er schließlich, als man trotz seiner Warnung eine nicht mit seinen Ansichten übereinstimmende undemokratische Wirtschaft einführte, seine Präsidentschaft niederlegte, um, dem Rufe des Volkes folgend, Gouverneur des Staates New Jersey zu werden, wie er sich in dieser Stellung, die hergebrachte politische Bevormundung, Rechtsverdrehung und Amtsschimmelei über den Haufen werfend, bei wichtigen Anlässen der direkten Volksabstimmung bediente, so daß er auf Grund dieser erfolgreichen Neuerung später zum Präsidenten der Vereinigten Staaten gewählt wurde, — diese Tatsachen sind ja mehr oder weniger aus der Presse bekannt. Aber das Wesen und der Kern des Wilsonschen Strebens liegen nicht so klar zu Tage. Deshalb sei es hier deutlich ausgesprochen, daß sich Wilsons Streben mit dem unbewußten Streben des ganzen Volkes deckt, dem Streben nach Individualität, nach Beseitigung der chinesenhaften Verknöcherung, nach Befreiung der Persönlichkeit. Die Persönlichkeit — das ist das Große und Herrliche an Wilsons Erscheinung — geht Wilson über den Staat. Deshalb sollen die Trusts zertrümmert und nicht, wie in Deutschland, dem Staate dienstbar gemacht werden. Er will keinen Staat von Automaten und Marionetten. Er will einen Staat von freien Menschen.

(Schluß folgt.)

Deutsche Kanalpläne.

Von Dr. Bruno Heinemann.

I. Süd- und Mitteldeutschland.

Mit 4 Abbildungen.

Die Entwickelung des Eisenbahnwesens und die damit eintretende Umwälzung unserer gesamten Verkehrsverhältnisse hat die zahlreichen Kanalpläne, die zu Anfang des vorigen Jahrhunderts erörtert worden sind, in den Hintergrund treten lassen. Erst in den letzten Jahrzehnten, in denen die zunehmende Industrialisierung unseres Landes den Wert der Wasserstraßen für die Bewältigung von Massentransporten, insbesondere für die Anfuhr von Rohprodukten für die Industrie, sowie für die Beförderung der landwirtschaftlichen Erzeugnisse in die städtischen Konsumtionszentren scharf hervortreten ließ, begegneten solche Pläne wiederum ernstlichem Interesse. Vor allem führten die umfangreichen Verhandlungen über den berühmten Mittellandkanal in den achtziger und neunziger Jahren des vorigen Jahrhunderts eine für das Kanalwesen günstige Wendung in der öffentlichen Meinung herbei, obwohl die damaligen Bestrebungen dem Plan des Mittellandkanals selbst nicht zum sofortigen Erfolg verhelfen konnten. Heute liegt die Sache so, daß einige Kanäle bezw. Kanalisierungsanlagen bereits fertig sind oder dicht vor der Vollendung stehen, während eine große Anzahl mehr oder weniger gut durchgearbeiteter neuer Projekte ihrer Verwirklichung harrt. In den folgenden Zeilen sollen die wichtigsten dieser Pläne einer kurzen Betrachtung unterzogen werden.

Während der Norden des Deutschen Reiches eine größere Anzahl von Kanälen, zum Teil schon seit längerer Zeit, besitzt, verfügt Süddeutschland, wenn man von den nach Frankreich gerichteten Wasserstraßen in den Reichslanden absieht, nur über den bayrischen Ludwigskanal, der wegen seiner geringen Abmessungen für den modernen Verkehr nicht brauchbar ist. Diese Verhältnisse liegen darin begründet, daß das gebirgige Gelände und die Zersplitterung Süddeutschlands in verschiedene staatliche Hoheitsgebiete solchen Plänen große Hindernisse entgegensetzen. Daß dieser Wasserstraßenmangel im deutschen Süden in unserer Zeit des Verkehrs, der Massentransporte, sowie einer hochentwickelten Technik eine Fülle von Kanal-Projekten hervorgebracht hat, ist erklärlich. Der Kern Süddeutschlands liegt zur Zeit noch unaufgeschlossen da, denn der Rhein ist nur bis Straßburg, der Main bis Frankfurt und die Donau bis Kehlheim im Sinne des modernen Binnenschiffahrtsbetriebes schiffbar. Die Grundlage für alle süddeutschen Kanalprojekte (vergl. dazu Abb. 1) bildet die weitere Schiffbarmachung der süddeutschen Ströme, an die sich die eigentlichen Kanäle anschließen müssen. Nachdem durch das Schiffahrts-Abgabengesetz die Kanalisierung des Mains von Frankfurt bis Aschaffenburg gesichert ist, würde Bayern in die Lage versetzt sein, die Kanalisierung seines nördlichen Hauptstroms bis Bamberg fortzuführen. Es liegt nahe, zur Verbindung des Mains mit der Donau den alten Ludwigskanal von Bamberg bis Kehlheim zu einer modernen Groß-Schiffahrts-Straße auszubauen. Um jedoch die gewaltigen Windungen des Mains zu vermeiden, sehen neuere Pläne eine direkte Fahrstraße von Nürnberg bis Wertheim an der Taubermündung mit einem Stichkanal nach Marktbreit vor. Dadurch würde eine Wasserstraße entstehen, die ziemlich direkt in der Verlängerung der Donaulinie von Wien bis Regensburg über Nürnberg bis zum Rheinknick bei Frankfurt und Mainz den Rhein hinabführen würde.

Ein weiterer Plan geht dahin, auch den Städten München und Augsburg Schiffahrtsanschluß zu gewähren, indem eine Verbindung von Nürnberg aus direkt südwärts bis Steppberg an der Donau geführt und über Aichach hinaus nach München, bezw. Augsburg verlängert würde. Dieser Kanal würde gemeinsam mit dem Nürnberg-Bamberg-Kanal und dem Main-Werrakanal (von Bamberg bis Ritschenhausen bei Meiningen), sowie der Werrakanalisierung eine großzügige Schiffahrts-Verbindung darstellen, die in fast gerader Linie von der südlichsten Großstadt des Deutschen Reiches bis nach Bremen führen und wichtige deutsche Wirtschaftsgebiete durchschneiden würde.

Außer den Verbindungen des Rheins mit der Donau unter Benutzung des Mains sind noch solche mit Hilfe des Neckars und Bodensees geplant. Sollte Preußen einem weitgehenden Ausbau der bayrischen Wasserstraßen Hindernisse in den Weg legen, so würde die Möglichkeit gegeben sein, die Nürnberg-Wertheim-

Strecke nur zum Teil durchzuführen, im übrigen den Kanal aber direkt in westlicher Richtung bis nach Eberbach am Neckar zu führen und so

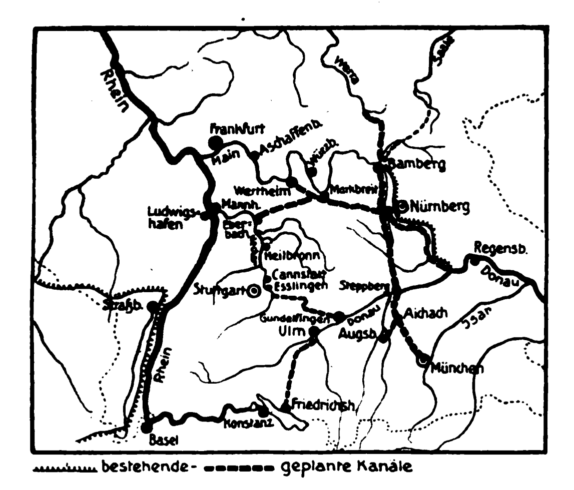


Abb. 1. Süddeutsche Kanalprojekte.

die Städte des rechtsrheinischen Bayerns durch Nordbaden hindurch mit dem Gebiet der bayrischen Pfalz, vor allem mit Ludwigshafen, in direkte Wasserverbindung zu bringen. Dieser Plan vernachlässigt allerdings die Interessen Württembergs, das bekanntlich über eine umfangreiche Industrie verfügt.

Die Schiffbarmachung des Neckars von Mannheim bis in die Mitte des Landes ist für die fernere wirtschaftliche Entwicklung Württembergs eine Frage von einschneidender Bedeutung. Die Kanalisierung des Neckars bis Plochingen würde Städten, wie Heilbronn, Ludwigsburg, Cannstatt, Stuttgart, Eßlingen und andern einen Wasseranschluß an die bedeutendste Binnenwasserstraße, den Rhein, eröffnen. Dann könnte aber auch der Plan Erfolg haben, durch einen nördlich von Stuttgart vom Neckar abzweigenden Kanal unter Benutzung des Rems-, Kocher- und Brenztales über Gmünd, Aalen und Heidenheim bis Gundelfingen an der Donau unterhalb von Ulm eine neue Rhein-Donau-Verbindung zu schaffen. Obwohl dieser Kanal fast ganz auf württembergischen Gebiete verlaufen würde, würde Württemberg bei der Herstellung doch auf Bayern angewiesen sein, da die Donau oberhalb Kehlheims infolge des starken Gefälles für größere Schiffe kaum befahrbar ist, also in umfangreicher Weise kanalisiert werden müßte. Ob die gegenwärtige kanalfreundliche Strömung in Bayern dazu ausreichen wird, den Widerstand zu überwinden, der sich im Hinblick auf den Wettbewerb mit der Eisenbahn ergeben würde, läßt sich heute noch nicht beurteilen.

Würde jedoch die Donaukanalisierung bis Ulm Tatsache werden, so stiegen auch die Aussichten für einen andern Plan: für die Verbindung des Bodensees mit der Donau. Nach den Ergebnissen der zwischen der Badener und der Schweizer Regierung gepflogenen Verhandlungen ist die Schiffbarmachung des Rheines bis Basel beschlossene Sache; auch die Pläne einer weitern Kanalisierung des Rheines bis zum Bodensee haben greifbare Gestalt angenommen, sodaß also die Ruhrkohlenkähne in absehbarer Zeit bis hinauf zu diesem wichtigen süddeutschen Verkehrszentrum werden fahren können. Der Bau des Bodensee-Ulm-Kanals unter Benutzung des Schussen- und Rißtales über Ravensburg, Biberach und Laupheim würde diese Wasserstraße bis zur Donau fortsetzen.

Diese knappen Angaben lassen bereits erkennen, daß Süddeutschland nach Erfüllung seiner Kanalwünsche über ein ausgedehntes Netz

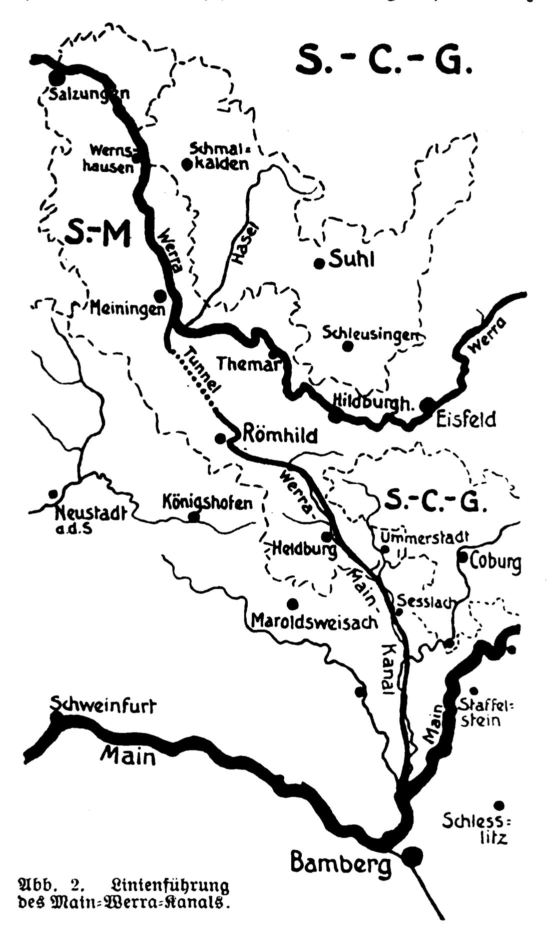


Abb. 2. Linienführung des Main-Werra-Kanals.

von Wasserstraßen verfügen würde. Daß die geschilderten Pläne ohne wesentliche Schwierigkeiten technisch durchführbar sind, beweisen die Denkschriften von Faber und Gebhardt über die bayrischen Kanalprojekte und die Schrift von Gugenhan und Eberhardt über die württembergischen Groß-Schiffahrtspläne. Ob allerdings der Verkehr in Süddeutschland ausreichen wird, die Wirtschaftlichkeit sämtlicher Unternehmungen zu sichern, erscheint mir zweifelhaft. Es ist aber auch damit zu rechnen, daß starke Widerstände der einzelnen Staaten dadurch entstehen werden, daß jeder Staat möglichst viele Vorteile für sich herausschlagen möchte, oder sogar diese oder jene Kanalroute für sich als schädlich erachtet. Endlich ist der Widerspruch von Interessenten im eigenen Lande nicht zu unterschätzen, die mit Recht oder Unrecht befürchten, daß sie durch eine Verschiebung der derzeitigen Wettbewerbsverhältnisse benachteiligt würden.

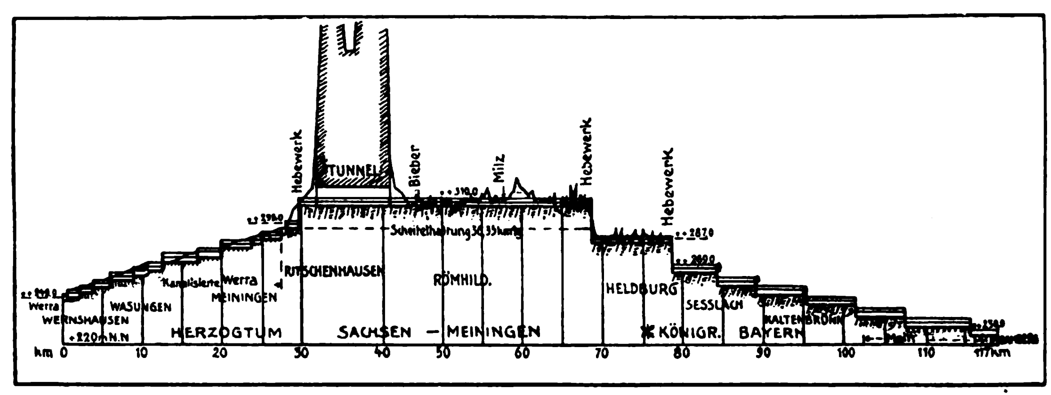


Abb. 3. Höhenprofil des Main-Werra-Kanals.

Den natürlichen Ausgang der süddeutschen Wasserstraßen zum Weltverkehrsnetz bildet der Rhein, während die Donau, die für den binnenwirtschaftlichen Verkehr und den nach den Balkanländern immerhin wichtig ist, diese Rolle nie übernehmen kann, weil sie ins Schwarze Meer mündet. Da jedoch der Rhein in seinem Unterlauf auf holländischem Gebiet liegt und da man befürchtet, daß Süddeutschland gegebenenfalls zum handelspolitischen Hinterland holländischer Seehäfen werden würde, hat der bereits erwähnte Plan einer Groß-Schiffahrtsstraße München—Bremen zahlreiche Anhänger gefunden. Diese Verbindung soll durch einen 87 km langen Kanal hergestellt werden, der, anschließend an das geplante bayrische Kanalnetz, von Bamberg aus unter Benutzung des Itz- und Rodachtales über Heldburg und Römhild bis Ritschenhausen oberhalb Meiningens führen soll. Die Weser und Werra würden auf der Strecke von Hann.-Minden bis Ritschenhausen für 600 t Schiffe schiffbar zu machen sein (vergl. Abb. 2). Zur Überwindung der Wasserscheide zwischen Meiningen und Römhild waren ursprünglich sechs große Schiffshebewerke geplant. Neuerdings hat man jedoch der schwierigen Ausführung und der bedeutenden Kosten solcher Hebewerke wegen die Absicht, einen Schiffahrtstunnel von etwa 8½

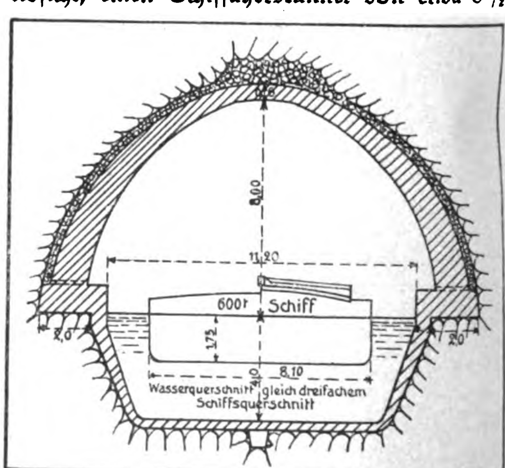


Abb. 4. Querschnitt des für den Main-Werra-Kanal geplanten Schiff-Tunnels.

km Länge durch das Gebirge zu legen (vergl. Abb. 3 u. 4). Die Höhenüberwindung gestaltet sich dadurch günstiger; denn die Scheitelhaltung des Kanals, in der der Schiffahrtstunnel läge, würde sich nur ungefähr 20 m über der Einmündung in die Werra befinden. Auf der Werraseite würde also ein Schiffshebewerk oder eine Schleusenhaltung genügen. Der Höhenunterschied auf der Mainseite beträgt ungefähr

80 m. Das südliche Ende der Scheitelhaltung soll durch ein Hebewerk mit einer Hubhöhe von 23 m abgeschlossen werden. Der übrige Höhenunterschied verteilt sich auf eine Länge von 51 km, sodaß er ohne Schwierigkeiten durch ein weiteres Schiffshebewerk und mehrere Schleusen bewältigt werden könnte. Die Kosten des Main-Werra-Kanals einschließlich des Tunnels werden auf 75 Millionen Mark geschätzt.

Ein anderer Plan geht dahin, den Main mit der Saale und somit mit der Elbe zu verbinden. Jedoch stehen diesem Plane in der Überschreitung der Höhen des Thüringer Waldes außerordentliche Schwierigkeiten gegenüber, sodaß auf seine Verwirklichung kaum zu rechnen ist.

Zur Neugestaltung des Patent- u. Gebrauchsmustergesetzes.

Von Rechtsanwalt Dr. Ludw. Wertheimer.

II.

Die Entwürfe zu neuen Patent- und Gebrauchsmustergesetzen (s. S. 17—19 und S. 54 bis 56 des vorl. T.M.-Jahrg.) bringen, obwohl sie auf der bewährten Grundlage der alten Gesetze aufgebaut sind, soviel Neues, daß eine kritische Besprechung in diesen Blättern sich des geringen dafür zur Verfügung stehenden Raumes wegen erhebliche Beschränkungen auferlegen muß. Es können deshalb hier nur einige besonders wichtige Fragen erörtert werden.

Schon auf den ersten Blick zeigt sich als einschneidendste Änderung des Entwurfs die Aufgabe des Grundsatzes: Der erste Anmelder einer Erfindung solle den Anspruch auf das Patent haben. Dieser Änderung kommt jedoch mehr eine theoretisch-systematische, als unmittelbar praktische Bedeutung zu. Im Erteilungsverfahren vor allem wird die Änderung schon deshalb kaum in Erscheinung treten, weil in dem Verfahren vor dem Patentamte der Anmelder auch als der Erfinder gelten soll. Nur insofern hat das Patentamt die Frage der Erfinderschaft zu berücksichtigen, als der Erfinder einen Anspruch darauf hat, bei der Erteilung des Patents und in den öffentlichen Bekanntmachungen des Patentamts als Erfinder genannt zu werden. Das Patentamt hat aber zu dieser Frage nicht selbst Stellung zu nehmen. Die Vermutung, daß der Anmelder auch der Erfinder sei, kann nur durch eine freiwillige oder zwangsweise erwirkte Erklärung des Anmelders selbst widerlegt werden. Man wird die endliche Anerkennung der Urheberschaft auf dem Gebiet des gewerblichen Urheberrechts mit Genugtuung begrüßen dürfen. Sie ist nicht nur die Erfüllung einer Forderung der Theorie. Sie stellt auch den Sieg des Gedankens einer höheren Gerechtigkeit über das Opportunitäts-Prinzip dar, Streitigkeiten über die Frage der Erfinderschaft zu vermeiden. Bereits in einem früher in diesen Blättern veröffentlichten Aufsatz (T.M., Jahrg. 1911, S. 135 ff.) konnte von mir dargetan werden, daß der wahre Erfinder auch nach dem bisherigen Rechtszustand dem Anmelder gegenüber nicht rechtlos war. Das bürgerliche Recht bot ihm eine Reihe von Rechtsbehelfen zur Wahrung seines Urheberrechts. Das Bedenken, daß infolge des Aufgebens des bisherigen Systems mehr Prozesse als bisher über die Frage, wer der Erfinder sei, entstehen würden, ist also nicht gerechtfertigt. Höchstens werden vielleicht anfänglich einige Prozesse mehr geführt werden, weil mancher Erfinder auf Rechte, die ihm schon bisher zustanden, von denen er aber nichts wußte, hingewiesen werden wird. Auch das Patentgesetz selbst hat das geistige Schaffen des Erfinders als Urheber bei widerrechtlicher Entnahme des wesentlichen Inhalts der Anmeldung aus seinen Zeichnungen, Beschreibungen usw. durch Gewährung des Einspruchsrechts und der Priorität gegenüber der Anmeldung des unredlichen Anmelders anerkannt. Sachlich bringt also die erörterte Gesetzes-Änderung kaum etwas Neues. Trotzdem wird diese von der vornehmsten Vereinigung der Patentinteressenten, dem deutschen Vereine zum Schutze des gewerblichen Eigentums, empfohlene Änderung sehr bekämpft. Dies geschieht vor allem unter Hinweis darauf, daß das Patentrecht ein formales Schutzrecht sei. Selbst wenn man zugeben will, daß dies der Fall ist: Warum soll denn der Erwerb dieses formalen Schutzrechtes nicht auf das materielle Recht, den Erfindungsbesitz, abgestellt werden?

Der Entwurf sieht verschiedene Bestimmungen vor, die Schädigungen der Industrie aus dieser Regelung des Erfinderschutzes möglichst hintenan halten sollen. Neben der Einführung einer einjährigen Ausschlußfrist für die Klage des Erfinders gegen den Inhaber des Patentes auf Verzicht auf das Patent oder dessen Übertragung, soll, falls Mehrere verlangen, daß ihnen das Patent als Erfinder übertragen werde, der Anspruch auf Übertragung demjenigen zustehen, der zuerst das Patentamt von der Erhebung der Klage benachrichtigt. Einer solchen Regelung muß widersprochen werden, da sie vollkommen willkürlich ist. Sie setzt eine durch nichts gerechtfertigte Belohnung auf die Fixigkeit und läßt vollkommen die billigerweise zu berücksichtigende Möglichkeit außer Acht, daß ein anderer, vielleicht besser berechtigter Erfinder aus irgendwelchen persönlichen Gründen (Krankheit, Abwesenheit usw.) von der Patentanmeldung nichts erfahren hat. Sie trifft auch keine Vorsorge für den Fall, daß zwei Anzeigen gleichzeitig beim Patentamt eingehen. Soll auch hier die höhere Geschäftsnummer entscheiden?

Zu den umstrittensten Teilen des Entwurfs zählen die Ausführungen über das Erfinder-

recht der Angestellten. Es ist leider vorauszusehen, daß die im Entwurf vorgenommene Regelung dieser Frage bei der Kritik[1]) und im Reichstag der Zankapfel der politischen Parteien werden wird. Leider!! Denn daß die Partei-Politik der schlechteste Ratgeber des Gesetzgebers ist, hat das deutsche Volk schon an manchen Paragraphen des B.G.B. und anderer Gesetze zu seinem Schaden erfahren müssen. Ich kann hier nicht weiter über diese Fragen sprechen, da ihre Erörterung ohne eine ausführliche Darstellung des Für und Wider nicht angebracht ist, und dazu reicht der verfügbare Raum nicht aus. Die in Frage kommenden Kreise werden auch durch ihre Fachblätter genügend über die Angelegenheit unterrichtet.

Eine der Hauptforderungen für die Reform des Patentgesetzes war stets die Ermäßigung der Patentgebühren. Der Entwurf will ihren Gesamtbetrag von Mark 5280.— auf M 3500.— herabsetzen, daneben noch einzelne weitere Erleichterungen gewähren. Diese Verringerung der Patentgebühren wird den Rufern im Streite nicht genügen. Wir werden wieder hören, daß die Höhe der Patentgebühren das erfinderische Streben erdrossele und patentmordend wirke. Diese und andere, in Schlagwörtern niedergelegte Vorwürfe sind m. E. unbegründet, und der sie stützensollende Hinweis auf das Beispiel Amerikas, das einen siebzehnjährigen Patentschutz gegen eine einmalige Gebühr von nur 140 Mark gewähre, ist nicht beweiskräftig. Denn man übersieht dabei, daß die wirtschaftlichen und technischen Verhältnisse Amerikas sehr verschieden von denen Deutschlands sind, und daß in Amerika die meisten Patente schon deshalb praktisch kein besonderes Hindernis für den industriellen Fortschritt bilden, weil dort Patentverletzungs-Prozesse schon infolge der viel größeren Schwierigkeiten der Prozeßführung und der ungeheuer hohen Kosten verhältnismäßig seltener sind, wie in Deutschland. Ob die amerikanische Industrie trotzdem nicht auch durch die nur noch ein Listen-Dasein führenden Patente geschädigt oder doch in ihrer Weiterentwicklung gehindert wird, darüber sind m. W. von den Lobrednern des amerikanischen Systems keine Untersuchungen angestellt worden. Nach allgemeinen Erfahrungen und Erwägungen ist dies aber anzunehmen. Jedenfalls ist das System der steigenden Gebühren, zu dem übrigens fast alle Kulturstaaten neuerdings übergegangen sind, für Deutschland eine Notwendigkeit. Wie der Seemann auf seiner Fahrt durch treibende Wracks nicht gehindert werden darf und diese deshalb aufgespürt und beseitigt werden müssen, so benötigt auch die Industrie zu ihrem Wachsen und Gedeihen freie Bahn, auf der sich ihr keine für den Inhaber an sich nutzlose Patente entgegenstellen dürfen. Durch die Unmöglichkeit der Entrichtung einer Jahresgebühr ist wohl auch noch kein Patent, das für die Praxis wirklich wertvoll war, zu Fall gebracht worden. Denn der Einzelbetrag der Jahresgebühren ist verhältnismäßig gering, und ein Patent, dessen Erträgnisse so unbedeutend sind, daß sie nicht einmal die Jahresgebühr decken, ist wertlos. Für Defensiv-Patente kommen natürlich andere Gesichtspunkte in Betracht, die aber hier unberücksichtigt bleiben können. Der Entwurf trägt dem Umstand, daß der Erfinder anfänglich erhöhte Ausgaben, Anstände bei der Überführung der Erfindung in die Praxis, Schwierigkeiten bei ihrer Verwertung usw. zu gewärtigen hat, durch verschiedene Sonder-Vorschriften Rechnung.

Nach einer anderen Richtung scheint mir aber der Entwurf den oft gemachten Vorwurf der Fiskalität zu verdienen: Er nimmt nicht genügend Rücksicht auf den unbemittelten Erfinder. In dieser Hinsicht ist, abgesehen von den im Entwurf vorgeschlagenen Erleichterungen, mindestens noch folgendes zu verlangen:

1. Das ganze Erteilungsverfahren (einschließlich Einspruch- und Beschwerdeverfahren) ist für Erfindungen, die dem Patentamt prima vista als patentfähig erscheinen, zunächst gebühren- und auslagenfrei.
2. Eine Verlängerung der dreijährigen Stundungsfrist kann vom Patentamt dann gewährt werden, wenn der Erfinder nachweist, daß die Erfindung von ihm im letzten Jahre in angemessenem Umfang zur Ausführung gebracht worden ist oder die hierzu erforderlichen Veranstaltungen getroffen worden sind.
3. Die gestundeten Patentgebühren können vom Patentamt unter Einhaltung einer angemessenen Frist für fällig erklärt werden, wenn die Bedürftigkeit des Erfinders aufhört, insbesondere wenn er aus dem Patent einen angemessenen Nutzen zieht, oder wenn die Erfindung von anderen Erfindungen in der Weise überholt worden ist, daß es als ausgeschlossen zu gelten hat, daß der Erfinder daraus noch einen die Aufrechterhaltung des Patentes rechtfertigenden Nutzen ziehen kann.
4. Die Stundung der Jahresgebühren ist, wenn das Patent von mehreren Personen angemeldet wird, nur dann zu gewähren, wenn alle bedürftig sind.
5. Für das reichsgerichtliche Nichtigkeitsverfahren (Berufung) ist das Armenrecht gemäß den Vorschriften der Zivilprozeßordnung zu erteilen.
6. Nur der Erfinder selbst und seine Erben haben Anspruch auf Gebührenstundung, der rechtsgeschäftliche Rechtsnachfolger hat diesen Anspruch nicht.

Den vorgeschlagenen Änderungen in der Organisation des Patentamts (darunter die Überweisung der Vorprüfung an einen Einzelprüfer) wird man im wesentlichen zustimmen können. Nur müßte in Erteilungsverfahren noch eine dritte Instanz eingeführt werden. Dieses Bedürfnis ist von der gesamten Industrie überzeugend dargetan worden, und das Verlangen danach ist dringend. Man wird ihm entsprechen müssen, auch schon deshalb, weil künftighin in erster Instanz eine Person entscheiden wird. Der Wunsch, das Patentamt möglichst zu entlasten, darf nicht dazu führen, von der allseitig als notwendig erachteten Vermehrung der Rechtsgarantien abzusehen.

---

[1]) Dieser Aufsatz wurde im September 1913 geschrieben; die obige Voraussage hat sich bestätigt.

Der „Notstand" im Patentamt scheint einen bedenklichen Grad erreicht zu haben, sodaß man, um hier Abhilfe zu schaffen, den Vorschlag gemacht hat, die Frage der Organisation des Patentamts und der Neuregelung des Erteilungsverfahrens von der Reform des eigentlichen Patentrechtes abgesondert in Gestalt eines Notgesetzes zu erledigen. An sich stünde dem nichts im Wege. Beide Materien können in gewissem Sinne unabhängig von einander behandelt werden. Dennoch muß man nachdrücklich vor einer solchen Maßregel warnen, denn es steht zu befürchten, daß die Reform des materiellen Patentrechts hinausgezögert, wenn nicht gar ad calendas graecas vertagt würde. Mächtigen Interessentengruppen paßt die ganze Richtung nicht, die der Entwurf eingeschlagen hat. Deshalb sei hier auf diese Gefahr besonders hingewiesen. Sie ist umso größer, als die Regierung vielleicht nicht mehr das heute von ihr gezeigte Interesse für eine Umgestaltung des Patentgesetzes haben wird, wenn sie von ihren patentamtlichen Nöten befreit ist.

Ein „Kreuz" des geltenden Patentrechts ist die fünfjährige Ausschlußfrist zur Erhebung der Nichtigkeitsklage wegen mangelnder Neuheit. Sie hat das Entstehen sog. Wegelagerer-Patente zur Folge gehabt. Darunter versteht man Patente, deren Inhaber weiß oder doch befürchtet, daß sie einer Prüfung auf ihre Rechtsbeständigkeit im Nichtigkeitsverfahren nicht standhalten werden. Er vermeidet es deshalb ängstlich, die konkurrierende Industrie auf sein Patent aufmerksam zu machen oder gar Verletzungen desselben zu verfolgen. Erst wenn die Gefahr der Nichtigkeitserklärung durch Ablauf der fünfjährigen Frist beseitigt ist, macht er kühn und unnachsichtlich die Rechte aus dem Patent geltend. Schon manche blühende Industrie hat solchen „Geheim"-Patenten schweren Tribut zahlen müssen. Der Entwurf konnte an diesen Mißständen nicht vorübergehen. Er hat sich aber (trotz des fast allgemein geäußerten Wunsches) nicht zu einer glatten Beseitigung der Ausschlußfrist verstehen können. Er schlägt einen Mittelweg ein, indem er den geltenden Grundsatz abschwächt: Nur ein Patent, das nicht offenkundig ausgeübt wird, soll auch noch nach fünf Jahren der Nichtigkeitsklage ausgesetzt sein. Dem Patentinhaber soll damit ein Einwand gegen die Nichtigkeitsklage gegeben werden, für den er den Beweis zu führen hat und zwar dahin, „daß er schon vor Einreichung der Klage das Patent derart in das praktische Leben umgesetzt hat, daß die Erfindung für den Verkehr offenkundig war". Diese Regelung ist weder an sich zweckmäßig, noch ist sie geeignet, das zu verhindern, was sie bekämpfen soll. Eine offenkundige Benutzung einer Erfindung liegt nach § 2 des Patentgesetzes nicht nur vor, wenn sie öffentlich erfolgt, sondern schon dann, wenn sie einer unbestimmten Zahl von Personen die Kenntnis der Erfindung ohne Pflicht der Geheimhaltung vermittelt. Danach ist das bloße Feilhalten patentierter Gegenstände in einem offenen Laden oder das Ausstellen in einem Schaufenster in den meisten Fällen eine offenkundige Benutzung. Will der Entwurf den Begriff der Vorbenutzung nach § 2 des Patent-Gesetzes auf die in Rede stehende Bestimmung anwenden, dann ist die geplante Maßregel ein Schlag ins Wasser. Denn trotz einer solchen „praktischen Einführung und Ausnützung der Erfindung" wird es leicht vorkommen können, daß das Patent von den Interessenten nicht beachtet wird, da eine solche „offenkundige" Vorbenutzung nur der Schein des Gebrauchens, des Inverkehrbringens der Erfindung ist, wenn sie auch der geplanten Gesetzesbestimmung genügt. Oder will der Entwurf eine zweite, weitergehende Art der offenkundigen Vorbenutzung einführen? Dann wäre erst recht vor dieser Regelung zu warnen, da sie zur Unsicherheit und Unklarheit führen müßte. Wie wenig zweckentsprechend dieser Vorschlag des Entwurfs ist, zeigt auch die Erwägung, daß der Patentinhaber knapp vor Ablauf der fünfjährigen Frist beginnen kann, die geschützte Erfindung offenkundig auszuführen und zwar so, daß er den Anforderungen des Gesetzes an die Offenkundigkeit der Benützung zwar genügt, trotzdem aber für den wirklichen Interessentenkreis im Verborgenen bleibt.

Schließlich noch einige Worte zum Entwurf eines Gebrauchsmustergesetzes. Man will die nahe Verwandtschaft, in der Patent- und Gebrauchsmustergesetz stehen, deutlicher zum Ausdrucke bringen, als dies im bisherigen Gebrauchsmustergesetze geschieht. Deswegen wird eine Reihe von Bestimmungen des Patentgesetzes für das Gebrauchsmustergesetz als anwendbar erklärt, so z. B. die, daß der Erfinder der Schutzberechtigte ist. Andere Vorschriften, die dem Patentrecht entstammen, werden in das Gebrauchsmuster-Gesetz selbst aufgenommen. Hiermit wird man sich einverstanden erklären können, ebenso damit, daß man sich nicht dazu verstanden hat, eine neue Klasse von Patenten, nämlich ungeprüfte Patente, einzuführen, die von gewisser Seite gefordert wurden. Durch eine solche Maßregel würden nur Verwirrung und Unsicherheit in den deutschen Erfindungsschutz gebracht werden. — Eine Reihe Zweifelsfragen, die auf dem Boden des geltenden Gesetzes erwachsen sind, z. B. die, ob Nahrungs-, Genuß- und Arzneimittel gebrauchsmusterschutzfähig sind oder nicht, ob auch für das Gebrauchsmuster ein Vorbenutzungsrecht besteht, werden in einer Weise geregelt, die der allgemeinen Zustimmung sicher sein darf. An anderen Streitfragen geht der Entwurf leider vorüber, obwohl eine Klärung im Interesse des Verkehrs und der Industrie dringend geboten und auch leicht zu treffen war. Ich nenne als Beispiele die Fragen, ob Flächenmuster und Maschinen schutzfähig sein sollen. Der endgültige Gesetzesentwurf wird hier regelnd, und zwar im bejahenden Sinne, eingreifen müssen.

Nicht folgerichtig erscheint es, daß bei Verletzungen eines Gebrauchsmusters kein Bereicherungsanspruch gewährt wird, wie er bei Patent-Verletzungen vorgesehen ist. Die dafür gegebene Begründung: der Patentverletzer beeinträchtige ein staatlich gewährleistetes Recht, während bei Gebrauchsmusterverletzungen die Schutzfähigkeit erst im Prozesse festgestellt werden müsse, ist nicht stichhaltig.

Lobenswert ist an beiden Entwürfen das deutlich ersichtliche Streben nach klarer, knapper, deutscher Ausdrucksweise. Man kann die Sprache der Entwürfe als im besten Sinne volkstümlich bezeichnen. Rückfälle in das Juristendeutsch sind nur vereinzelt zu bemerken. Es ist erfreulich, fest-

stellen zu können, daß man einzusehen beginnt, daß ein Gesetz nicht nur für Juristen, sondern auch für Laien verständlich sein muß.

Alles in allem kann man sagen, daß in den Entwürfen zu neuen Patent- und Gebrauchsmustergesetzen ernste und gediegene Arbeit geleistet worden ist. Sie befriedigen zwar keineswegs in allen Teilen, geben aber eine gute Grundlage für die Neuregelung unserer Gesetzgebung zum gewerblichen Rechtsschutz. Man sollte diese Regelung mit aller Energie und frei von kleinlicher Mäkelsucht betreiben.

Patenthumor.

Zu den periodisch erscheinenden Druckschriften, die dem Humor dienen — so lautet die offizielle Bezeichnung der Literaturerzeugnisse, die der Volksmund kürzer und drastischer Witzblätter nennt — gehört auch das vom Kaiserlichen Patentamt herausgegebene Patentblatt, dessen Veröffentlichungen zum Teil in recht hohem Maße das Prädikat „humoristisch" verdienen. Allerdings handelt es sich dabei stets um unfreiwilligen Humor, doch tut das der Wirkung keinen Abbruch. Daß gerade auf dem Gebiet des Patentwesens Hoffnung und Erfüllung noch weiter auseinanderliegen, als es sonst schon in unserem Dasein der Fall ist, ist hinreichend bekannt. Aber es macht denen, die nichts erfunden haben, doch immer wieder Spaß, zu sehen, wie plötzlich Menschen, die sonst ganz vernünftig sind, von einer Art Verrücktheit befallen werden, sobald sie unter die Erfinder geraten. Es ist charakteristisch, daß es immer wieder ganz bestimmte Probleme sind, die den Erfinderschwarm anziehen wie das Licht den Nachtschmetterling. Besonders der lieben Bequemlichkeit werden immer neue Aussichten eröffnet. Wir sind ja unseren Vorfahren gegenüber schon recht bequem geworden, aber der Rekord scheint immer noch nicht erreicht zu sein. So will neuerdings ein Erfinder das lästige und unbequeme Treppensteigen gründlich abschaffen, beileibe aber nicht durch den allgemeinen Einbau von Fahrstühlen, sondern auf ganz andere Art. Jede Treppe wird bei ihm der Länge nach in vier Teile zerschnitten, die gegeneinander beweglich sind, so daß also jede Stufe aus vier nebeneinander liegenden Teilen besteht. Diese vier Treppenstreifen werden mit einem besonders gebauten Getriebe verbunden, das in Gang gesetzt wird, sobald man mit dem rechten Fuß auf die unterste Stufe tritt. Diese Stufe macht dann eine wippende Bewegung nach oben, man fliegt drei Stufen hoch, tritt mit dem linken Fuß auf den daneben liegenden Treppenstreifen, fliegt wieder drei Stufen höher und kommt mit Hilfe dieser Schleudermaschine sehr schnell tot oder lebendig oben an. Für Leute, die einen bis zum Rande gefüllten Milchtopf tragen, oder die früh um Fünfe mit gestörtem Gleichgewicht heimkommen, ist diese Patenttreppe von besonderem Reiz. Auch derjenige, der die Treppe hinunterrast, um die gerade vorbei fahrende Straßenbahn noch zu erwischen, wird von der Erfindung begeistert sein, insbesondere dann, wenn er vergaß, den Mechanismus umzuschalten, so daß er nach oben gewippt wird, statt nach unten.

Sehr zweckmäßig ist auch eine andere Erfindung, das „Röllchen" mit Zahnstangenantrieb, das dem röllchentragenden Zeitgenossen in den Augen seiner Mitmenschen die Glorie der festen Manschetten verschaffen soll. Die schöne Erfindung stammt von einer Dame, beweist also wieder einmal den praktischen Blick des weiblichen Geschlechtes. Den Wortlaut der Patentbeschreibung will ich meinen Lesern schenken. Sie würden ihn nämlich doch nicht verstehen. Ich habe nach langer Mühe herausgefunden, daß sich die Sache folgendermaßen verhält: Die Manschette wird mit einem Zahnrad ausgerüstet, das in eine im Rockärmel zu befestigende Zahnstange eingreift. Mit Hilfe dieser Vorrichtung läßt sich das Röllchen für die Straße, für hohe Festlichkeiten usw. so einstellen, daß es etwa zwei Zentimeter aus dem Ärmel herausschaut, dabei aber ganz fest sitzt. Geht der Besitzer der Patentmanschetten aber am Schreibpult oder am Heringsfaß seiner Arbeit nach, so dreht er die Manschetten ganz in den Ärmel hinein, stellt sie fest und ist nun beim Bücken davor bewahrt, daß ihm die Röllchen über die Hände rutschen, was immerhin genierlich ist. Nach ein oder zwei Wochen — je nach der Ausbildung des ästhetischen Gefühls beim Besitzer — können die Röllchen herumgedreht werden, so daß dann die andere Seite zu ihrem Recht kommt. Ob sich nach Ablauf der Benutzungsfrist die Verwendung des Radiergummis an Stelle einer Waschanstalt empfiehlt, ist leider von der Erfinderin nicht untersucht worden.

Erfindungen, die bezwecken, auf weiblichen Köpfen Hüte ohne Hutnadeln zu befestigen, werden anscheinend jede Woche mehrere gemacht, im allgemeinen natürlich von Damen. In der Praxis sah ich einmal einen solchen Halter, der so fest hielt, daß die Dame den Hut nicht wieder herunter bekam. Im allgemeinen kann man diese Huthalter in drei Klassen einteilen: Huthalter mit Zahnstangenantrieb, Huthalter mit federnden Befestigungsschenkeln und Huthalter mit Wechselgetriebe. Da ich mich auf diesem Gebiet zu sehr als Laie fühle, muß ich die Damenwelt entscheiden lassen, welche Art — die Frisur am schnellsten und gründlichsten zerstört. Das scheint nämlich in allen Fällen das wichtigste Ziel zu sein.

Eine schöne Erfindung, von der man aber nur in sehr vorsichtigen Worten sprechen darf, betrifft Hunde weiblichen Geschlechts. Führt man einen solchen Hund an der Leine spazieren, so werden bekanntlich manchmal unlautere Annäherungsversuche gemacht, die leider nicht immer mit der nötigen Schärfe zurückgewiesen werden. Hier tritt daher unser Erfinder als Schutzengel ein. Er hat eine Vorrichtung konstruiert, bei der man einfach auf einen am Ende der Hundeleine befindlichen Knopf zu drücken braucht, worauf an der gefährdeten Stelle eine Klappe fällt. Nett, nicht? —th—

Kleine Mitteilungen.

Neue Spritzschutz-Vorrichtungen für Automobile. (Mit 2 Abb.) Die bekannten Spritzschutz-Vorrichtungen sind zwar bereits imstande, das Hauptproblem des Spritzschutzes, die Abhaltung

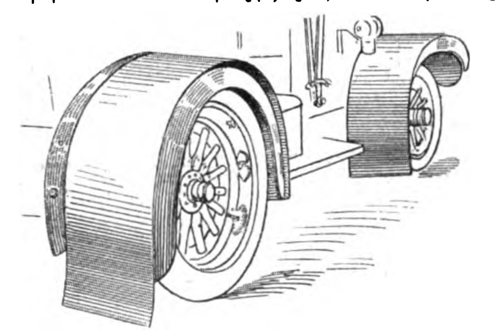


Abb. 1. Abnehmbare Spritzschützer.

des von den Rädern mitgerissenen Schmutzes, zu lösen, sie leiden aber noch an dem Übel, daß sie die Pneumatiks schwer zugänglich machen, da sie fast alle starr mit dem Auto verbunden sind. Dieser Mangel hat eine amerikanische Automobilfabrik veranlaßt, abnehmbare Spritzschützer zu bauen, die sich gut bewährt haben sollen. Wie Abb. 1 zeigt, sind die Schutzbleche sehr groß gehalten und an der Außenseite nach unten gebogen. Sie sitzen auf am Chassis des Wagens abnehmbar befestigten Stangen und können jederzeit entfernt werden. Zwischen den Hinterrädern und dem Wagen sind gleichfalls Schutzbleche angebracht, die den Wagenkasten vor Schmutzspritzen bewahren. Die Vorrichtung gestattet, die Pneumatiks zum Putzen oder Ausbessern vollständig freizulegen. Die in Abb. 2 dargestellte Konstruktion ist einfacher gestaltet. Ihre Bauart ergibt sich aus der Abbildung von selbst. Diese Vorrichtung schützt jedoch nur die Passanten, während sie das Bespritzen des Wagens kaum hindert.

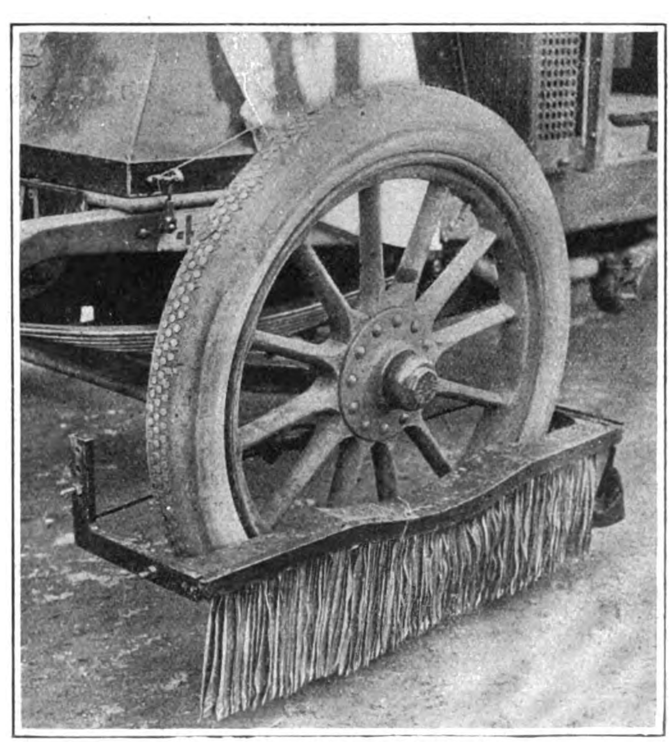


Abb. 2. Spritzschützer aus Tuchstreifen.

Was kostet der Panzer eines Kriegsschiffs? Wie in andern Ländern, so ist auch in England gegen die Admiralität der Vorwurf erhoben worden, daß sie die Panzerplatten infolge des fehlenden offenen Wettbewerbs zu teuer bezahle. Aus diesem Anlaß hat eine englische Fachzeitschrift einige Angaben über Kriegsschiff-Panzerung und ihre Kosten zusammengestellt, die auch bei uns interessieren werden. Nach einer amtlichen Veröffentlichung der Vereinigten Staaten kostet die Tonne Panzer heute in Nordamerika 364 Mark, während die englische Flotte 440 Mark für die Tonne bezahlt. Amerika erhält seinen Panzer also um 76 Mark pro Tonne billiger. Das scheint auf den ersten Blick kein hoher Betrag zu sein, aber man darf nicht vergessen, daß die Panzerung eines modernen Schlachtschiffs etwa 10000 t wiegt, wofür die Vereinigten Staaten 3640000 Mark bezahlen, während England 760000 Mark mehr, nämlich 4400000 Mark, dafür ausgibt. Ob diese Ziffern richtig sind, wird sich schwer ermitteln lassen, da über Größe und Stärke der Panzerung bei allen Marinen strengstes Stillschweigen beobachtet wird. Auf jeden Fall erscheint die Angabe, daß 1/3 des Gesamtdeplacements eines Kriegsschiffes auf seinen Panzer entfalle, reichlich hoch gegegriffen, selbst wenn man in Betracht zieht, daß man die Panzerung auf den neuen Schlachtschiffen dauernd verstärkt. Das vor 10 Jahren erbaute englische Linienschiff „King Edward“ trug jedenfalls bei 178000 t Gesamtdeplacement nur 4175 t Panzer. Über deutsche Panzerpreise liegen keine Nachrichten vor. H. G.

Eisenbahnschienen mit auswechselbarer Fahrbahn. (Mit 2 Abbildungen). Da bei unsern Eisenbahnschienen nur der Kopf abgenutzt wird, während Fuß und Steg erhalten bleiben, hat man schon öfter versucht, Schienen mit auswechselbaren Köpfen herzustellen, um die erheblichen Kosten, die das Auswechseln der ganzen Schiene verursacht, zu sparen. Diese Versuche haben bisher jedoch nicht zu Erfolgen geführt, da die sichere Verbindung des Kopfes mit dem Schienensteg Schwierigkeiten machte. Diese Schwierigkeiten scheint eine Konstruktion des französischen Ingenieurs Ber-

trand, die „La Technique moderne“ beschreibt, gut zu vermeiden. Bertrand schlägt eine Schiene vor, bei der nicht der ganze Kopf, sondern lediglich die aus besonders hartem Material hergestellte

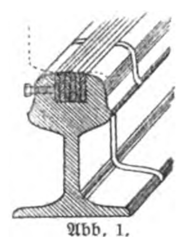


Abb. 1.

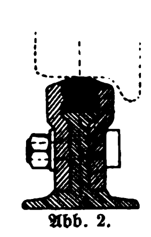


Abb. 2.

Fahrbahn ausgewechselt werden kann, und zwar soll die Fahrbahn nach Abb. 1 aus einzelnen senkrecht im Schienenkopf stehenden Platten bestehen, die durch seitliche Klemmschrauben festgehalten werden. Diese Konstruktion soll gleichzeitig ein Verlaschen der Schienen an den Stößen überflüssig machen, weil man die Fahrbahn, wie Abb. 1 zeigt, über den Schienenstoß hinübergreifen lassen kann, so daß sie gleichzeitig die Funktion der Laschen übernimmt. Für besonders stark beanspruchte Strecken schlägt Bertrand eine zweite Schienenform vor, die nach Abb. 2 aus vier Teilen besteht: der wiederum aus senkrecht stehenden Einzelplatten zusammengesetzten Fahrbahn, dem Fuße mit dem Steg und zwei laschenartigen Seitenstücken, zwischen denen die Fahrbahn festgehalten wird. Die Laschen werden mit dem Steg in Abständen von etwa 60 cm durch starke Schrauben verbunden. Auch diese Konstruktion macht das Verlaschen der Schienen an den Stößen überflüssig. H. G.

Die Azetylen-Sauerstoff-Flamme schneidet Beton. Nach einem Bericht in „Engineering Record“ entdeckte man beim Abbruch eines Eisenbahnbetongebäudes in Chikago, bei dem die Eiseneinlagen in der üblichen Weise mit Azetylen-Sauerstoff-Schneidbrennern zerschnitten wurden, daß die Azetylen-Sauerstoff-Flamme auch den Beton selbst schneidet. In 2¼ Minuten ließ sich in eine 20 cm dicke Betonplatte ein Loch von 7 cm Durchmesser schneiden. Sollte sich die Nachricht bestätigen, so würde die Betontechnik um ein sehr wertvolles Arbeitsverfahren reicher sein, das die bislang beim Abbruch von Eisenbetongebäuden bestehenden Schwierigkeiten außerordentlich vermindern würde. H. G.

Eine Neuerung in der Unterwasser-Steuerung. Der Steuermann eines untergetauchten Unterseeboots hat eine ganze Reihe von Apparaten zu beobachten, um seine Handgriffe am Ruder darnach zu richten. So muß er beispielsweise den Wasserstandszeiger ablesen, der ihm anzeigt, in welcher Wassertiefe sich das Boot befindet, er hat verschiedene Libellen zu beobachten, die ihm seitliche Schwankungen der Lage des Bootes verraten, und er muß auf die die wagrechte Richtung, in der sich das Boot fortbewegt, anzeigenden Horizontalruder achten, von denen sich mit der Hauptsteuerung direkt verbundene Duplikate im Steuerturm befinden. Die Unterwasser-Steuerung ist also eine recht schwierige Aufgabe, die unbedingt nach Vereinfachung ruft. Diese Vereinfachung soll die als „Submarine-director“ bezeichnete Erfindung eines amerikanischen Ingenieurs Smith bringen, die zurzeit auf amerikanischen Unterseebooten erprobt wird. Nach einem Bericht der „Welt der Technik“ besteht der „Submarine-director“ aus einem mit einer besonderen Flüssigkeit gefüllten Glaskasten, der im Steuerturm des Unterseeboots aufgestellt wird. In diesem Kasten schwimmt ein genaues Modell des betr. Bootes, während am Kastenrahmen eine deutlich sichtbare Skala angebracht ist, die in demselben Maßstab wie das Modell (also etwa 1:100) gehalten und in Meter, Fuß oder Faden eingeteilt ist. Senkt sich das große Boot, so sinkt auch das Modell in seiner Flüssigkeit, und zwar genau so weit, wie das wirkliche Boot im Wasser sinkt.



Ein Monument der Technik.
Das vom Aeroclub de France in St. Cloud bei Paris errichtete Santos-Dumont Denkmal. Das Denkmal soll die Erinnerung an die beiden berühmten Flüge wachhalten, die der Brasilianer Santos-Dumont von St. Cloud aus unternahm: die erste größere Fahrt mit einem Lenkballon (Umkreisung des Eiffelturms am 19. Oktober 1901) und den ersten freien Flug in Frankreich mit dem Flugzeug „Demoiselle“ am 12. November 1906.

Senkt oder hebt sich die Bootsspitze, so macht das Modell auch diese Bewegungen mit. Der Steuernde wird durch das Modell infolgedessen genau über die augenblickliche Lage des Bootes im Wasser unterrichtet, so daß er im stande ist, Fehler in der Steuerung sofort zu verbessern. Da am Glaskasten gleichzeitig ein Geschwindigkeitsmesser angebracht ist, kann der Steuernde auch die Schnelligkeit des Bootes jederzeit mühelos ablesen. Der Beschreibung nach stellt der „Submarine-director“ eine sinnreiche Anwendung des gleichen Prinzips dar, auf dem der kartesianische Taucher beruht. H. G.

Der Zweck der Arbeit soll das Gemeinwohl sein,
Dann bringt Arbeit Segen, dann ist Arbeit Gebet.

Alfred Krupp.

Schau hin auf ein Ding, und ein Tor, der aus ihm nicht Kapital zu schlagen vermag. **Thomas A. Edison.**

Wie ein Zündholz entsteht.

Von Karl Sehr, Düsseldorf. Mit 7 Abbildungen.

In jedem Zweige der modernen Technik ist man bemüht, die Handarbeit durch Maschinenarbeit zu ersetzen, sie stetig zu vervollkommnen. Viele Erfindungen, die noch vor Jahren Aufsehen erregten, sind schon längst wieder vergessen, da sie durch andere Neuerungen oder Verbesserungen inzwischen ersetzt und verdrängt worden sind. Gleichwohl gibt es Fabrikationszweige, die einer Vervollkommnung nicht mehr bedürfen, wo die rationelle Ausbeutung des Rohmaterials und die Herstellung bis zur fertig verpackten Ware ganz auf mechanischem, maschinellem Wege so fortgeschritten ist, daß irgendwelche Verbesserungen kaum denkbar sind. Zu diesen wenigen Industrien gehört unsere heutige Zündholzfabrikation.

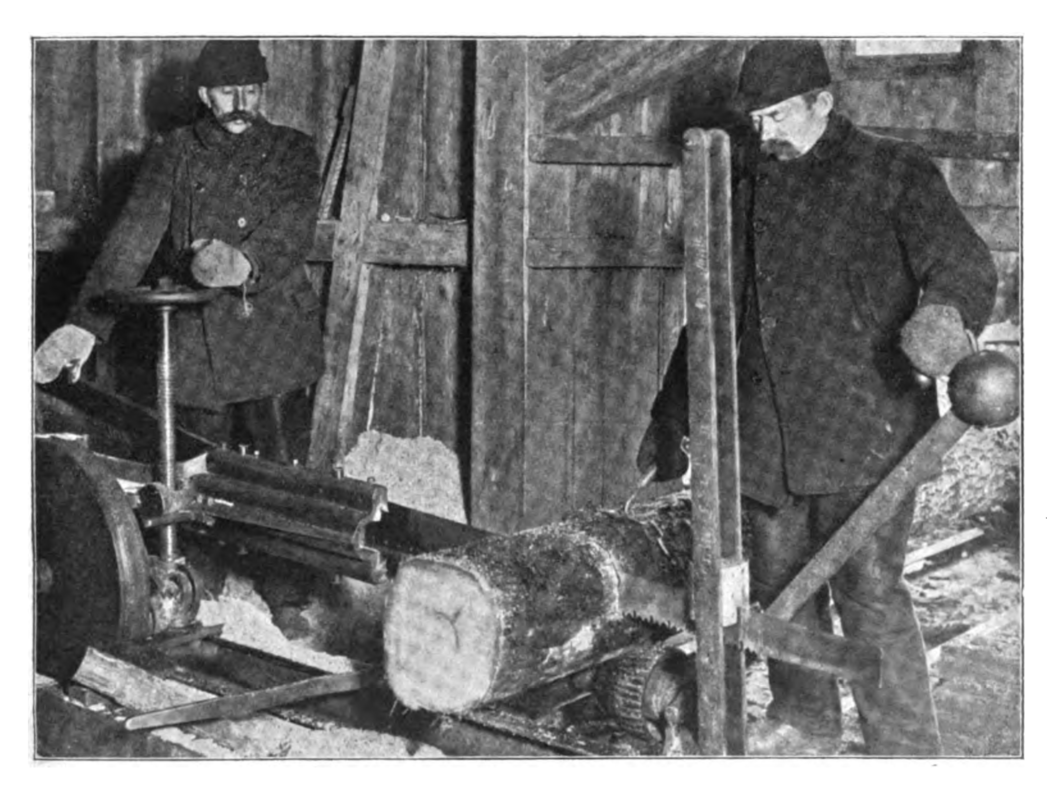


Abb. 1. Das Zersägen der Baumstämme in 50 cm lange Klötze.

Das Zündhölzchen unserer Tage war unseren Vorfahren zu Anfang des vorigen Jahrhunderts noch nicht bekannt. Sie bedienten sich meist der im Jahre 1805 von dem Franzosen Chancel erfundenen Tunk- oder Tauch-

Feuerzeuge, Hölzchen, die mit einer aus Schwefel, chlorsaurem Kali, Zucker und Zinnober bestehenden Mischung überzogen waren und sich auf mit konzentrierter Schwefelsäure getränktem Asbest entzündeten. Oder sie benutzten die Platina-Zündmaschine des Jenaer Professors Döbereiner aus dem Jahre 1823, die auf der Entzündlichkeit des Wasserstoffgases durch Platinschwamm beruhte. Diese beiden Feuerzeuge waren bis zum Jahre 1843 allgemein gebräuchlich. Inzwischen, im Jahre dämpfe, durch die chronische Phosphorvergiftungen entstehen, höchst gesundheitsschädlich, so daß später besondere gesetzliche Vorschriften dafür erlassen wurden. Die Mißstände, die der Erfindung Kammerers anhafteten, zu beseitigen, blieb dem Frankfurter Chemiker Prof. Dr. Böttcher vorbehalten, der im Jahre 1848 die unter dem Namen „Schwedenhölzer" heute allgemein bekannten Sicherheitszündhölzer (Antiphosphorholz) — ohne Schwefel und ohne Phosphor — erfand. Diese Hölzchen werden



Abb. 2. Ein Holzklotz in der Schälmaschine, die lange Bänder daraus herstellt.

1833, erfand Ludwig Kammerer in Karlsruhe, der wohl als der eigentliche Erfinder des jetzigen Zündholzes gelten darf, das Phosphorzündholz mit Schwefel. Die Hölzchen Kammerers hatten eine Zündmasse aus weißem Phosphor, der aus gebrannten Knochen (phosphorsaurem Kalk) gewonnen wird. Bekanntlich entzündet sich aber weißer Phosphor sehr leicht an der Luft, weshalb er mit Gummi arabicum in heißem Wasser fein verrieben wurde, so daß er, ganz und gar von Gummi arabicum umgeben, von der unmittelbaren Berührung mit der Luft abgeschlossen war. Dieser Masse setzte man noch sauerstoffreiche Körper (Braunstein, Salpeter oder Mennige) zu, damit sich der gebundene Phosphor beim Reiben und Streichen auf rauher Fläche auch entzünden konnte. Die Herstellung dieser Hölzchen aber war infolge der sich entwickelnden Phosphor- zunächst — damit sie leichter anbrennen — in Paraffin getaucht und dann mit einer Zündmasse überzogen, die hauptsächlich aus chlor- und chromsaurem Kali, Schwefelkies sowie Farb- und Füllstoffen besteht. Während sich die Phosphorhölzer an jeder Reibfläche entzünden, bedürfen die Sicherheitshölzer einer besonders präparierten Reibfläche, die aus einer Mischung des unschädlichen roten (amorphen) Phosphors mit Schwefelkies, Glaspulver und Leim hergestellt wird. Zwar gibt es auch Antiphosphorhölzer, wie die Vulkanhölzer u. a., die sich an jeder Reibfläche entzünden. Ihre Zündmasse ist meist sehr verschieden und gewöhnlich Fabrikgeheimnis. Obwohl die Sicherheits- und Schwedenhölzer einen wesentlichen Fortschritt bedeuteten, haben sie sich in Deutschland nur sehr langsam eingeführt. Dagegen wußte Schweden, besonders aber die

Stadt Jönköping, die Vorzüge dieser Hölzchen, der Schwedenhölzer, besser zu verwerten, nahm die Fabrikation in großem Maßstabe auf und dehnte das Absatzgebiet auch auf die benachbarten Länder aus. Nach den schwedischen Erfolgen ging nun auch Deutschland zur Massenherstellung über auf Grund der in Schweden gemachten Erfahrungen und anfänglich auch unter Verwendung schwedischer Hilfsmaschinen.

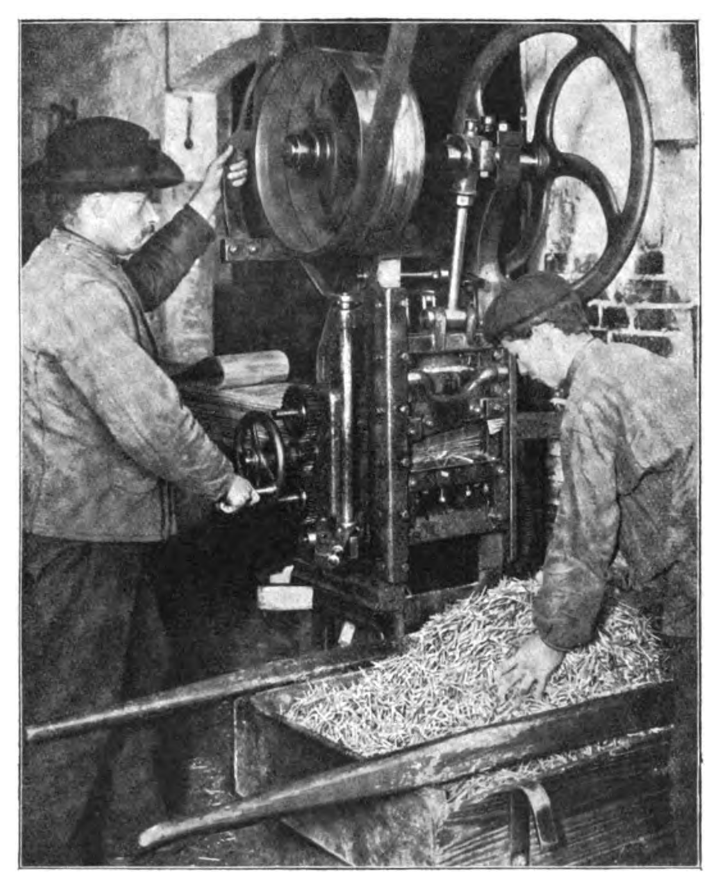


Abb. 3. Die Holzbänder werden durch die Abschlagmaschine in dünne Stäbchen geschnitten.

Bald aber wurden Maschinen nach ganz neuen Prinzipien gebaut, vor allem die „Komplettmaschine", die nachstehend näher beschrieben ist. Trotz aller dieser greifbaren Vorteile und Erfolge ließen sich die Phosphorhölzer mit ihren Nachteilen nicht ohne weiteres verdrängen. Erst das im Jahre 1908 erlassene Phosphorverbot bereitete ihnen ein Ende.

Anfänglich verwendete man zur Herstellung der Hölzchen das erste beste Weichholz: Aspe, Pappel, Weide, Fichte, Tanne, auch Kiefer. Jedoch eignen sich die drei letzteren weniger zur Zündholzfabrikation, da sie infolge des engringigeren, geschlossenen Wuchses und Harzgehaltes sich nicht so leicht entzünden, auch nicht so lebhaft brennen wie die ersteren. Auf schnelles Entzünden, lebhaftes Anbrennen und Verbrennen wird aber großer Wert gelegt; man präpariert die Hölzer zu diesem Zwecke durch Eintauchen in Paraffin. Von allen Hölzern ist das Aspenholz am geeignetsten, da es sehr porös, von grober, loser Struktur, leicht, geradrissig und nicht harzhaltig ist, daher schnell trocknet, leicht an- und verbrennt. Die Aspe oder Espe, auch Zitterpappel genannt, eine Verwandte unserer heimischen Pappel, trifft man in unseren Wäldern nur noch vereinzelt an. Obwohl die Zitterpappel auf jedem Boden gedeiht, überhaupt der schnellwüchsigste der einheimischen Bäume ist, wird sie nur noch in gewissen Gegenden gezogen und angepflanzt, da ihr Holzwert zu gering ist. Dagegen hat Rußland in seinen Sumpfgebieten große Aspenbestände; hier wächst dieser Baum vollständig wild und ohne jegliche forstliche Kultur. Die

deutsche Zündholzindustrie, wie die der übrigen europäischen, sogar einzelner amerikanischer und sonstiger Länder, ist daher auf den Bezug russischen Holzes angewiesen. Rußland exportiert das Aspenholz nach Deutschland in Rollen und Klötzen von 2—2,40 m Länge und 25—55 cm Durchmesser in direkten Wagenladungen oder auf dem See- und Wasserwege den Rhein, die Weser und Elbe hinauf. Das Holz soll nicht geflößt werden, da es in geflößtem Zustande leicht blaut; indessen legen Belgien und einige andere Länder weniger Wert auf ungeflößtes Holz, weshalb die Hölzchen ihrer Fabriken teilweise rot gefärbt sind, ein Mittel, die Minderqualität zu verdecken. Auch darf das Holz nicht entrindet sein, da es sonst zu schnell austrocknet, infolgedessen leicht reißt und sich nur mit großen Abfällen verarbeiten läßt. Außer den Rohholzrollen liefert Rußland auch fertig zugeschnittene Hölzchen, im Handel gewöhnlich Holzdraht genannt, der in Kisten und Fässern verpackt meistens von kleineren Fabriken bezogen wird. Jedoch gehen auch diese mehr und mehr zur Selbstfabrikation über, so daß der Export in „Holzdraht" von Jahr zu Jahr nachläßt.

Nun sei die eigentliche Fabrikation selbst näher beschrieben. Die Holzrollen werden zunächst entrindet und durch eine maschinell betriebene Kappsäge in kürzere Klötze von je etwa 50 cm Länge zerlegt (Abb. 1). Diese Klötze werden in der Schälmaschine zu dünnen Blättern oder Bändern geschält. Die Schälmaschine ist ähnlich wie eine Drehbank konstruiert. Zu beiden Enden des Klotzes wird ein Dorn in das Stammherz getrieben. Gegen die Holzwelle, die langsam um sich selbst gedreht wird, drückt in der ganzen Klotzlänge ein breites, schweres, haarscharfes Messer, das sich mechanisch mehr und mehr dem Herzen nähert und so rundum von dem Stamm ein einziges, großes, langes Blatt in Streichholzdicke abschält (Abb. 2). Das Blatt wird mit der Hand in kürzere Enden gerissen, die, aufeinandergeschichtet, in der Abschlagmaschine in Hölzchen von gewünschter Länge und Breite geschnitten werden (Abb. 3). Diese Maschine ist einfach konstruiert. In einem hochstehenden,

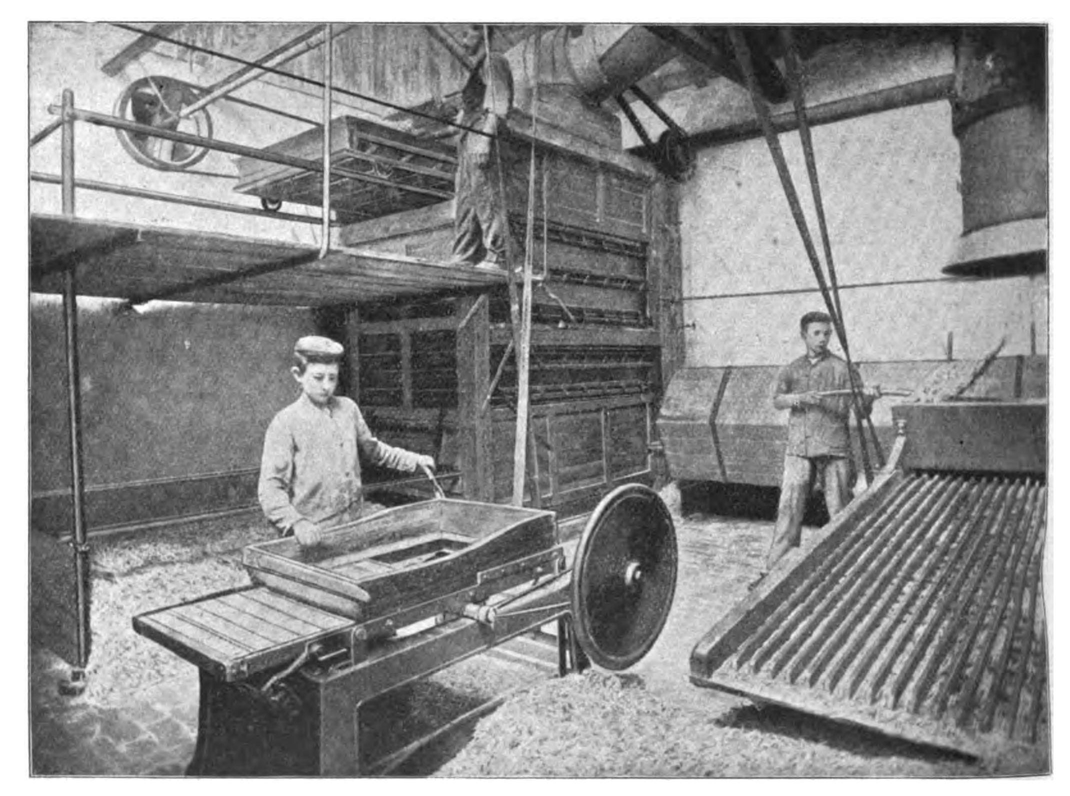


Abb. 4. Die Holzstäbchen werden in der Trockenkammer (hinten rechts) getrocknet, durch die Sortiermaschine (vorn rechts) von schadhaften Hölzchen und Splittern befreit und durch die Gleichlegemaschine (vorn links) sauber nebeneinander in einen Fächerkasten gelegt.

rechteckigen, eisernen Rahmen wird mechanisch ein schweres Messer auf und ab bewegt. Auf dieses sind rechtwinkelig in Abständen von Zündholzlänge kleinere Ritzmesser aufmontiert. Seitlich sind zwei Druckwalzen angeordnet, welche die aufeinandergeschichteten Blätter den Ritz- und Abschlagsmessern zuführen. Früher wurde der Holzdraht mit Messern, deren Schneide dem Querschnitt der Hölzchen entsprechend geformt war, von dem vollen Stamme in Längsrichtung heruntergeschnitten. Dieses Verfahren war aber höchst unwirtschaftlich.

Wie bereits erwähnt, läßt sich nur frisches Holz rationell verarbeiten; die fertig zugeschnittenen Hölzchen sind daher noch feucht und müssen vor der weiteren Verarbeitung zunächst getrocknet werden. Man bringt sie daher auf fahrbaren Hürden in eine Trockenkammer, durch die in Heizschlangen erhitzte Luft zirkuliert (Abb. 4). Nach der Trocknung, die gewöhnlich schnell erfolgt, da es sich ja um dünne und schmale, nur etwa 2 mm starke Hölzchen handelt, wird der Holzdraht poliert, von schadhaften Stücken und Schmutz gereinigt und sortiert. Zunächst gelangt er in eine große lange Trommel, in der er die Politur erhält. Dann wird er auf ein maschinell betriebenes, größeres Schüttelsieb gebracht, wo die guten Hölzchen auf der Seite herunterfallen, während die schadhaften Hölzchen und Splitter zurückbleiben (Abb. 4). Darnach kommt der Draht in die Gleichlegemaschine, welche die kreuz und quer durcheinanderliegenden Hölzchen fein säuberlich in Reih und Glied nebeneinander legt (Abb. 4). Diese Maschine ist eine Art Rüttelwerk und besteht aus einem niedrigen, trichterförmigen, unten offenen Kasten, unter dem sich ein zweiter, mit Fächern versehener Kasten befindet. Der obere, mit Hölzchen angefüllte Kasten wird maschinell kräftig gerüttelt, wodurch sich der Draht in die Fächer des unteren Kastens ordnet.

(Schluß folgt.)

Der Asphaltsee auf Trinidad und die Verwertung des Trinidad-Asphalts.

Auf der in englischem Besitz befindlichen Insel Trinidad, der südlichsten der „Kleinen Antillen", befindet sich ein 40 ha großer See von bisher unergründeter Tiefe, der statt mit Wasser mit zähem Asphalt gefüllt ist. Dr. Ed. Graefe hat jüngst in der „Zeitschrift für angewandte Chemie" über dieses Naturwunder ausführlich berichtet. Wie wir seinen Ausführungen entnehmen, ist das Vorkommen von Asphalt auf Trinidad schon lange bekannt, benützte doch bereits Kolumbus, der 1496 die Insel entdeckte, dieses Material, um seine Schiffe zu kalfatern. Der Asphaltsee liegt nur 1 km von der Küste entfernt auf dem Gipfel eines etwa 50 m hohen Hügels. Die Oberfläche des Sees, der von mehreren kleinen Wasseradern durchschnitten wird, ist so hart, daß sie ohne Gefahr beschritten werden kann, und sie schallt unter dem Fußtritt wie eine Asphaltstraße. Trotzdem ist der See ständig in Bewegung und beim Graben im See entstandene Löcher füllen sich in kurzer Zeit wieder aus. In früheren Zeiten ist der See nach dem Meere zu übergeflossen und hat Ströme von Asphalt nach dem Strande zu ergossen. Über die Tiefe des Sees bestehen nur Vermutungen, jedenfalls ist sie sehr bedeutend, denn bei Bohrungen bis zu 60 m wurde kein Grund gefunden.

Der See wird seit 40—50 Jahren systematisch ausgebeutet, wodurch sich sein Spiegel um etwa 2 m gesenkt hat. Da der See in der Mitte mindestens 60 m tief ist, läßt sich aus dieser geringen Abnahme im Verlauf von 50 Jahren ermessen, wie lange das Material noch vorhalten wird. Bei der Gewinnung wird der Asphalt von Hand losgehackt, wobei große, unregelmäßig geformte und mit Gasblasen durchsetzte Stücke abspringen. Diese Stücke werden von Arbeitern auf dem Kopfe zu Feldbahnwagen getragen, die dann nach Abnahme des Untergestells mit Hilfe einer Drahtseilbahn bis an das Ende eines langen Piers befördert werden, wo die Transportdampfer liegen. An der Entladestation werden die Wagen gekippt, so daß der Asphalt direkt in das Schiff fällt. Pro Tag können über 1000 Tonnen gefördert und verladen werden; die jetzige Ausbeute beträgt etwa 200 000 Tonnen jährlich, bei der regen Nachfrage ist jedoch für dieses Jahr mit einer Produktion von 250—300 000 Tonnen zu rechnen.

Der frisch gebrochene Rohasphalt enthält etwa 40% reines Bitumen, 30% Wasser und 30% mineralische Bestandteile; die Zusammensetzung des Asphalts ist an allen Teilen des Sees gleich. Durch Extraktion erhält man daraus das reine Bitumen als eine glänzende schwarze Masse mit etwa 82% Kohlenstoff, 10,5% Wasserstoff, 6% Schwefel und 1% Stickstoff. Durch die Entdeckung des Trinidad-Erdöls, das eine schwefelreiche, sehr zähflüssige Masse von schwarzbrauner Farbe darstellt, ist etwas mehr Licht auf die Frage nach dem Ursprung des Asphalts und die Bildung des Sees geworfen worden. Das Erdöl wird in der üblichen Art durch Bohrung gewonnen, manchmal ganz in der Nähe des Meeres, und meist wird das Material durch den hohen Gasdruck herausgeschleudert. Es sind bereits mehrere Dutzend großer Tanks aufgestellt worden, von denen jeder etwa 55 000 Faß aufnehmen kann. Ein Teil des Ma-

terials wird an Ort und Stelle in einer Destillationsanlage raffiniert, in der täglich gegen 5000 Barrels Öl gereinigt werden können. In kontinuierlich arbeitenden Destillierblasen werden die leicht siedenden Anteile des Öles abgetrieben. Die abströmenden heißen Rückstände dienen zum Vorwärmen des kalten Rohöls. Dieses Erdöl ist offenbar die Muttersubstanz des Trinidadasphalts; man kann annehmen, daß das Öl mit seinen Mineralstoffen vermischt und im Laufe der Jahre erhärtet ist. Dabei scheinen Gase entwichen zu sein (namentlich Schwefelwasserstoff), woraus sich die in dem Asphalt vorhandenen Gasblasen erklären.

Der Asphaltsee ist für die Insel eine wertvolle Einnahmequelle; das Gewinnungsrecht des Seeasphalts ist von der englischen Regierung bis zum Jahre 1930 an die New Trinidad Lake Asphalt Co. verpachtet, die jährlich 280000 Mark Pacht und ferner für jede Tonne Rohasphalt einen Ausfuhrzoll von 5 sh., für jede Tonne raffinierten Asphalt einen solchen von 7,5 sh. bezahlt. Nur ein geringer Teil des Asphalts wird raffiniert, d. h. durch indirekten Dampf zum Schmelzen erhitzt, so daß das Wasser ausgetrieben wird. Das geschmolzene Material wird in Fässer gefüllt und so versandt. Der roh versandte Asphalt wird erst in den Bestimmungsländern in gleicher Weise raffiniert. Die Hauptmenge geht nach den Vereinigten Staaten, wo der Bau von Walzasphaltstraßen zu höchster Vollendung gediehen ist. Die Verwendung des Trinidadasphalts zum Straßenbau ist schon alt, und solche Straßen finden sich selbst in Trinidad mitten im Urwald. Der Asphalt wird in drei Formen zum Straßenbau verwendet: als Gußasphalt, Stampfasphalt und Walzasphalt. Bei der ersten Art wird der Asphalt durch Zusatz von hochsiedenden Mineralölrückständen erweicht und dann mit Kalksteinstaub, Sand oder Kies gemengt. Der dickflüssige Brei wird heiß auf die Straße aufgestrichen, wo er rasch erstarrt. Bei dem Stampfasphalt spielt der Trinidadasphalt nur die Rolle eines Hilfsmaterials, denn der Stampfasphalt besteht aus einem natürlichen bituminösen Kalkstein, der auch in Deutschland (Hannover) vorkommt. Diese Steine sind aber meist zu arm an Bitumen und werden daher durch Zusatz von Trinidadasphalt angereichert. Das pulverförmige Material wird heiß auf die Straße gebracht, durch Stampfen komprimiert und dann erkalten gelassen. Diese Art der Asphaltierung ist in Deutschland am meisten verbreitet. Der größte Teil des Trinidadasphalts wird jedoch zur Herstellung von Walzasphalt verwendet, wobei das mit Bitumen gemischte Steinmaterial nicht in flüssiger Form gegossen, auch nicht in pulverisierter Form gestampft, sondern durch Dampfwalzen komprimiert wird. Dieses Verfahren ist in Europa nur wenig bekannt, in Amerika dagegen fast die einzig ausgeführte Form des Asphaltstraßenbaues. 1876 wurde in Washington auf Veranlassung des Belgiers de Smedt die erste Straße mit Walzasphalt belegt; diese Straße ist heute noch in Betrieb. Die Unterhaltungskosten haben im Verlaufe von 31 Jahren pro Jahr und Quadratmeter durchschnittlich nur 1,6 Pfg. betragen, woraus die Güte dieser Konstruktion deutlich hervorgeht. Sdr.

Schädliche Wirkungen ultravioletter Strahlen.

Die Quecksilberdampflampen, die in der letzten Zeit immer häufiger zur Beleuchtung von Fabriken, Lagerräumen und Zeichensälen verwendet werden, haben bekanntlich ein an ultravioletten Strahlen sehr reiches Licht. Da diese Strahlen sehr starke chemische Wirkungen auf den menschlichen Organismus ausüben, hat man anfangs vielfach heftige Hautentzündungen bei den Personen wahrgenommen, die diesem Licht längere Zeit ausgesetzt waren. Besonders häufig wurden durch die Einwirkung ultravioletter Strahlen Entzündungen der Bindehaut des Auges hervorgerufen, zu denen oft noch Störungen der Netzhautfunktion sowie des Farbensinnes hinzukamen. Durch Anwendung geeigneter Schutzgläser kann man diese Schädigungen der Augen jedoch leicht verhüten, besonders hat sich hierbei eine bestimmte Glassorte, das Euphosglas, bewährt, das alle schädlichen ultravioletten Strahlen absorbiert. Neuerdings wurden sehr merkwürdige Einwirkungen des ultravioletten Lichtes auf die Nerven festgestellt. Bei Personen, die zu Heilzwecken mit Quecksilberdampflicht behandelt wurden oder die in ihrer beruflichen Tätigkeit der Einwirkung dieses Lichtes ausgesetzt waren, wurde wiederholt eine gewisse Benommenheit im Kopfe und ein unangenehmes Gefühl der Leere in der Magengegend beobachtet. In einer mit Quecksilberdampflampen beleuchteten Fabrik suchten sich die Arbeiter, wie der „Gesundheitsingenieur" berichtet, gegen diese Belästigung dadurch zu schützen, daß sie die Strahlen durch ein hölzernes Brett von dem Magen fernhielten. Diese Maßnahme nützt jedoch sicherlich nicht, denn die Magenbeschwerden sind jedenfalls nicht die Folge einer direkten Magenbestrahlung, sondern Reflexerscheinungen, die durch die Reizung der Haut des Gesichts, der Hände oder der Augen hervorgerufen werden. In einer anderen Maschinenfabrik verlangten die Arbeiter die Wiedereinführung der früheren Beleuchtung mit Bogenlampen für die Dauer der Essenspausen, weil die grünliche Färbung der Eßwaren, die durch das Quecksilberdampflicht verursacht wird, bei manchen direkt Übelkeit erzeugte. Hier war es also ein ästhetisches Moment, das den Protest der Arbeiter hervorrief. Die Fabrikleitung kam diesem Verlangen auch nach. Diese Verfärbung aller Gegenstände läßt sich indessen durch Zusammenschalten von Quecksilberdampflampen mit gewöhnlichen Metallfadenlampen beseitigen oder doch recht erheblich mildern[1]). So berichtet das Telegraphenamt in Hamburg, daß dort jede Quarzlampe mit drei hundertkerzigen Metallfadenlampen verbunden ist, und daß keinerlei Klagen der Beamten über die Beleuchtung einge-

[1]) Vgl. dazu auch „T.-M." 1913, H. 2, S. 56.



laufen sind. Die Lampen sind 3,5—5 m von den Arbeitsstellen entfernt und ermöglichen auch die Entzifferung undeutlicher Schriftzüge. Es ist daher sehr zu wünschen, daß die beobachteten Unannehmlichkeiten des Quecksilberlichtes durch geeignete Maßnahmen recht bald beseitigt werden, damit diese neue Beleuchtungsart, die sich besonders durch Einfachheit des Betriebes und durch hohe Wirtschaftlichkeit auszeichnet, nicht durch äußere Umstände in ihrer Ausbreitung gehindert wird. Sdr.

Industrie-Ausdehnung und Banken.

Von Dr. A. G. Schmidt.

Der Geschäftsbericht der Deutschen Bank für 1913 enthält folgende Sätze: „Viele Anzeichen bestätigen, daß der Kapitalbedarf der deutschen Industrie in den nächsten Jahren weniger groß und dringend sein dürfte, als während des letzten Jahrzehnts; veraltete Methoden sind fast durchweg durch fortgeschrittene, jeden Wettbewerb aushaltende Einrichtungen ersetzt worden. Nach dieser durchgreifenden Modernisierung der technischen Hilfsmittel verbleibt nur der gesunde Drang, die industriellen Anlagen fortschreitend zu verbessern und für die um rund 800 000 Köpfe jährlich wachsende Bevölkerung Deutschlands auch zu vermehren."

Ob diese Voraussage eintreffen wird, scheint mir sehr zweifelhaft. Es läßt sich nicht prophezeien, daß der technische Ausbau unserer Industrie, der gewiß im letzten Jahrzehnt mit aller Energie betrieben worden ist, nun für absehbare Zeit den Anforderungen, die die wachsende Bevölkerung und die Konkurrenz stellen, genügen wird. Die Wirtschaftsgeschichte zeigt im Gegenteil, daß die Technik nie gerastet hat, daß Wettbewerbszwang und Erfindergeist immer und immer wieder nach vorne drängten. Allerdings ist es nicht ausgeschlossen, daß die zunehmende Verbandsbildung in Deutschland den Wettbewerb mildert und damit auch die technische Reform verlangsamt. Möglich ist das, aber keineswegs sicher. Den Banken, besonders den Großbanken, könnte die technische Sättigung auch gar nicht willkommen sein. Sie haben ja ihr Hauptkulturverdienst und ihre Hauptverdienste an und aus dem technischen Fortschritt. Die Banken-Entwicklung wäre nicht möglich gewesen, wenn die Technik nicht fortwährend neue und umfangreiche Finanzierungsmittel verlangt hätte. Das ist, wie gesagt, ein wirtschaftskulturelles Verdienst der Banken, andererseits aber auch eine ihrer Hauptgewinnquellen. Allerdings rechnen die Kreditinstitute praktisch mit der Möglichkeit eines Abebbens des Kapitalbedarfs. Ein Mangel an Geldnachfrage ist ja für sie das Gefährlichste, was ihnen begegnen kann. Die Deutsche Bank zum Beispiel hat im Jahre 1913 einen Gesamtumsatz von 129 Millionen Mark gehabt. Es ist selbstverständlich, daß ein solch riesiger Geldstrom nicht verebben darf, daß er immer frisch in seinem Hauptbett und seinen Nebenbetten fließen muß. Je zahlreicher und besser die Anlagemöglichkeiten sind, die einer Bankverwaltung sich darbieten, um so sicherer und gewinnbringender gestaltet sich die Entwicklung der Bank.

Die Möglichkeit einer Minderung der Anlagen in der deutschen Volkswirtschaft treibt die Großbanken mehr und mehr ins Ausland. Die Diskontogesellschaft zum Beispiel erhöht ihr Aktienkapital um 25 Millionen auf 225 Millionen Mark, hauptsächlich zwecks Übernahme neuer Aktien der Norddeutschen Bank in Hamburg, d. h. zwecks Stärkung ihres Überseegeschäfts. Die Dresdner Bank tritt in ihrem Geschäftsbericht eifrig für die Berücksichtigung auswärtiger Kapitalbedürfnisse ein. Im preußischen Abgeordnetenhaus wurde diese Frage kürzlich lebhaft behandelt. Auch die Deutsche Bank dehnt ihre Auslandsbeziehungen weiter und weiter. All das beweist, daß das durch die Vermittlung unserer Kreditinstitute anzulegende deutsche Kapital sich nicht mehr allein auf die Nachfrage, auf das Bedürfnis der deutschen Volkswirtschaft verlassen will, daß man neue Absatzstätten für das Geld sucht. Daraus könnte den deutschen Banken allerdings eine Schwierigkeit entstehen. Denn wenn unsere eigene Industrie nach wie vor große Ansprüche hätte, wenn andererseits ein wesentlicher Teil des zur Verfügung stehenden Geldes im Auslande angelegt wäre, so wäre ein Mißverhältnis zwischen Geldnachfrage und Geldangebot in Deutschland nicht ausgeschlossen. Die Banken müssen dafür sorgen, daß sie die Chancen nicht versäumen, die ihnen die Weltwirtschaft heute bietet. Darüber dürfen sie jedoch nicht vergessen, der eigenen Industrie, der eigenen Volkswirtschaft, die nötigen Mittel bereit zu halten.

Die Zukunft der Oelfeuerung.

Die Frage des Ersatzes der Kohlenfeuerung auf Schiffen durch Ölfeuerung ist durch die Verhandlungen des englischen Parlaments neuerdings stark angeregt worden. Gerade für Kriegsschiffe bietet die Ölfeuerung unzweifelhaft so große Vorteile, daß ihre allgemeine Einführung über kurz oder lang sicher zu erwarten ist, nachdem in den Dieselmotoren Maschinen zur Verfügung gestellt worden sind, in denen Öle aller Art verbrannt werden können. Heute steht die Schiffs-Ölfeuerung allerdings noch ganz in den Anfängen, denn von den 50 Millionen Tonnen Rohöl, die im letzten Jahre erzeugt wurden, gelangten noch nicht 200 000 t in Schiffsmaschinen zur Verwendung. Die englische Admiralität hat es aber trotzdem für richtig befunden, sich schon jetzt durch Verträge mit den mexikanischen Ölquellen den nötigen Bedarf an Öl zu sichern. Ein anderer englischer Schritt in dieser Richtung ist der Vorschlag zur Errichtung einer großen englischen Raffinerie, die die billige Lieferung des Brennstoffs gewährleisten soll. Ferner ist die Absicht geäußert worden, die Ölgewinnung an ihrer Quelle zu beaufsichtigen, für die Aufspeicherung großer Vorräte Sorge zu tragen und den Transport nach England zu erleichtern. Am Ende dieses Jahres wird die englische Admiralität bereits über 13 Transportdampfer verfügen, von denen die 5 größten soviel Öl an Bord nehmen können, wie die ganze Flotte bisher verbrauchte. Im Zusammenhang mit diesen Tatsachen und Absichten ist ein Vortrag über Ölfeuerung, den ein hervorragender Sachverständiger, Prof. Dr. Lewes, vor einiger Zeit vor der „Society of Arts“ gehalten hat, von besonderem Interesse. Lewes ist weit davon entfernt, mit kritikloser Begeisterung für die Ölfeuerung einzutreten. Ihren unbestreitbaren Vorzügen steht seiner Ansicht nach, wenigstens für die Hauptländer Europas, der Nachteil gegenüber, daß dieser Brennstoff bis auf einen verhältnismäßig kleinen Bruchteil aus dem Ausland eingeführt werden muß, und daß die Frage der Versorgung und des Preises von mehreren Faktoren abhängt, unter denen der Transport nicht der unwichtigste ist. Lewes wies vor allem darauf hin, daß der hohe Preis des Petroleums keineswegs ausschließlich auf die Trust- und Ringbildung zurückzuführen sei, sondern zu einem sehr großen Teil auf die ungeheure Steigerung des Verbrauchs, ohne eine entsprechende Zunahme der Gewinnung. Seiner Ansicht nach müssen daher heute schon alle Mittel bedacht werden, die zu einer Steigerung der Petroleumproduktion und der Produktion seiner Ersatzstoffe führen können. Diesen Zusatz betonte Lewes ganz besonders, da nach seiner Meinung das Petroleum höchstens noch 10 Jahre den Bedarf allein zu decken imstande ist. Vielleicht wird es schon vor Ende dieses Jahrhunderts als Brennstoff für Motoren eine Seltenheit geworden sein. Diese Überlegung lenkt die Aufmerksamkeit mit besonderer Stärke auf die Verfahren, die durch Aufschließung der schwereren Kohlenwasserstoffe leichtere Öle erzeugen wollen. Was die Ersatzstoffe anbetrifft, so kann die Destillation der Ölschiefer, die in England wie auf dem Festland eine ziemlich weite Verbreitung haben, nur eine verschwindende Entlastung herbeiführen. Ein anderer Stoff, auf den häufig mit großer Zuversicht verwiesen wird, ist das Benzol, das man aus Kohlengas und Koksofenteer erhält. Lewes meint, daß allerdings eine recht beträchtliche Menge davon gewonnen werden könnte, wenn man das ganze Benzol aus den 32 Millionen Tonnen Kohle entnähme, die jährlich verkokt werden. Bisher aber wird weniger als die Hälfte dieser Kohle in Anlagen behandelt, die diese Entnahme gestatten, und außerdem führt England den größten Teil seines Benzols aus. Lewes befürwortet daher einen Ausfuhrzoll auf Benzol. Immerhin bilden die schweren Öle, die für Verbrennungsmotoren geeignet sind, mindestens die Hälfte des geförderten Rohöls. Wenn die Destillation jeder erreichbaren Petroleummenge durchgeführt wird, so wird die dauernde Versorgung des Marktes nach Lewes' Meinung keine Schwierigkeiten machen.

—th—

Neues aus der Beton-Industrie.

Wissenswertes von der Beton-Ausstellung in Chikago.

Von **Oberingenieur Hans Schäfer.** Mit 13 Abbildungen.

Wer die Leistungen unserer Beton- und Eisenbetonindustrie betrachtet, etwa so, wie sie sich auf der Leipziger Baufach-Ausstellung darstellten, und wer sich dem gegenüber der Düsseldorfer Ausstellung von 1902 erinnert (das damals vom Deutschen Betonverein und dem Verein Deutscher Portlandzementfabrikanten herausgegebene Beton-Bändchen gibt ein Bild davon), der wird an diesen beiden Merksteinen den Siegeslauf des Betons erkennen. Nach den großen äußeren Erfolgen bemüht man sich nun mehr und mehr, auch die Einzelheiten des inneren Ausbaues der Vollendung zuzuführen. Man sucht Mittel, die den Beton wasserdicht machen und ihn befähigen sollen, chemischen Einflüssen zu widerstehen. Man strebt angesichts des immer stärker werdenden Wettbewerbs und der steigenden Arbeiterlöhne nach Verbilligung der Bauten durch Anwendung besonderer Schalungsvorrichtungen, durch Ver-

besserung der Werkzeuge, durch immer umfangreichere Benutzung von Maschinen, durch noch sorgfältigere Durcharbeitung der Bauteile in konstruktiver und wirtschaftlicher Hinsicht. Man legt weiter besonderes Gewicht auf die architektonische und künstlerische Ausgestaltung der Beton-Bauten und ihre Einpassung in das Landschaftsbild. Diese Bestrebungen spiegelten sich auch auf der VI. Beton-Ausstellung in Chikago (1913) wieder, über die nachfolgend kurz berichtet werden soll.

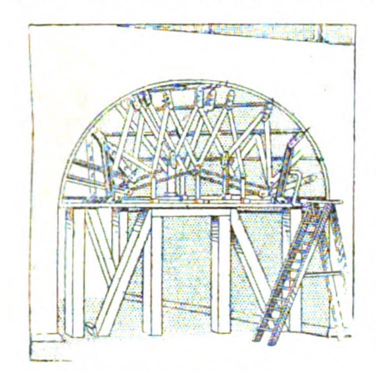


Abb. 1. Verstellbare Eisenform für große Durchlässe.

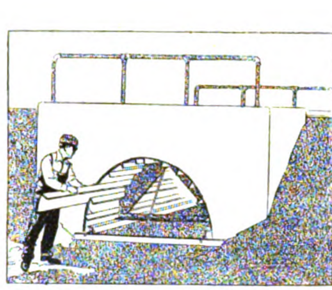


Abb. 2. Verstellbare Eisenform für kleine Durchlässe.

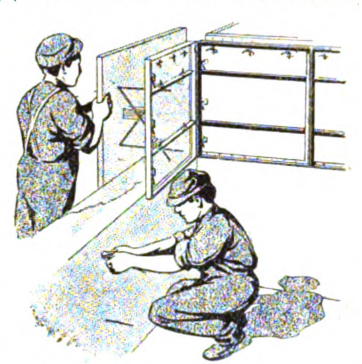


Abb. 3. Schalungskonstruktion für Betonwände.

Als wasserdichtende Mittel wurden sowohl Zusatzmittel zum Anmachwasser des Betons, wie auch Beimischungen zum Zement empfohlen. Die Fabrikanten führten die Brauchbarkeit ihrer Mittel in der Weise vor Augen, daß sie Betonkörper im Mischungsverhältnis 1:5 (Sand) tagelang einem Wasserdruck von 4,22 kg/qcm aussetzten.

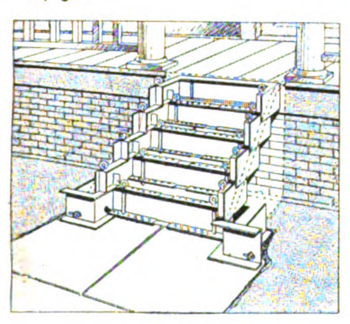


Abb. 4. Verstellbare Eisenform für Betontreppen.



Abb. 5. Betonpfahl mit Einkerbungen zum Einlegen von Zaundrähten.

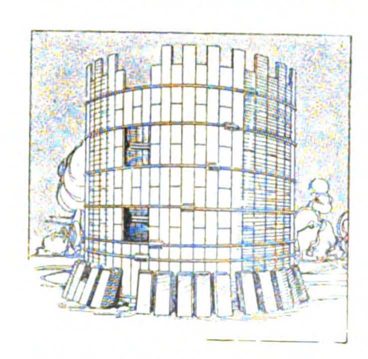


Abb. 6. Aus fertigen Betonplatten zusammengesetzter Silo.

Eiserne Schalungsformen wurden in zahlreichen Systemen und für die verschiedensten Zwecke empfohlen. Unter anderm sah man die beiden in Abb. 1 und 2 dargestellten, zur Herstellung von Durchlässen bestimmten Eisenformen. Bei der einen (Abb. 1) liegen die halbkreisförmigen Platten auf einem System von eisernen Stäben. Durch Verschiebung der Stäbe kann die Schalung auf verschiedene Durchlaßweiten eingestellt werden. Bei der andern Form (Abb. 2) wird die Schalung durch sich überdeckende Metallplatten geschaffen, die durch eine verstellbare Verbindungskonstruktion so zusammen gehalten werden, daß damit Durchlässe von 0,90—1,80 m Weite eingeschalt werden können. Die gleiche Fabrik zeigte auch eine Schalung für runde Durchlässe von 0,50—1,20 m Durchmesser.

Bemerkenswert war weiter eine Schalungskonstruktion für Betonwände (Abb. 3). Eine sinnreiche Vorrichtung ermöglichte die Verbindung der verschiedenen Einzelformstücke untereinander, sodaß ganze Wände damit geschalt werden können. Die Schalungsteile beider Seiten werden durch Drähte in einer der Mauerstärke entsprechenden Entfernung von einander gehalten; die Drähte werden durch in den Formen befindliche Löcher gesteckt und außen befestigt. Da die Drähte in der Betonwand verbleiben, können sie auch sehr gut zur

Befestigung von Eiseneinlagen verwendet werden.

Zur Herstellung von Betontreppen wurde die in Abb. 4 gezeigte Treppenform empfohlen, bei der durch entsprechende Einstellung die verschiedensten Tritthöhen und Auftrittbreiten erzielt werden können.

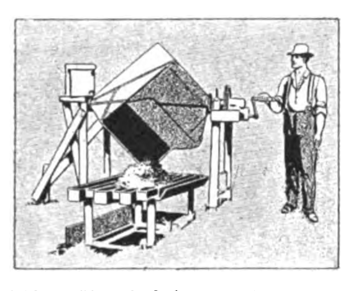


Abb. 7. Einfache selbstherstellbare Beton-Mischmaschine für Handbetrieb.



Abb. 8. Holzkelle zum Glätten von Beton-Bürgersteigen.

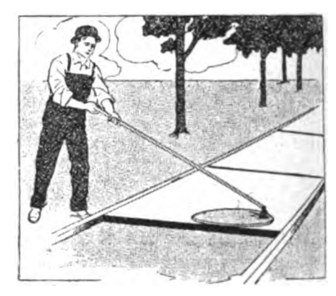


Abb. 9. Drehbare Stahlscheibe z. Glättung d. Betonbelags von Gehwegen.

Eine weitere Metallform soll die Herstellung von Zaunpfosten mit einer besonderen Vorrichtung zur Befestigung der Drähte ermöglichen. Um das umständliche Durchziehen der Drähte durch Löcher in den Pfählen oder das Befestigen an Krampen und Hülsen zu vermeiden, werden die Pfosten vom Fuße bis zur Spitze mit horizontalen Einkerbungen versehen, in welche die Drähte eingelegt werden (vgl. Abb. 5); sie werden dann durch schwächere Bindedrähte in ihrer Lage festgehalten. Die Pfähle erhalten in jeder Ecke eine Eiseneinlage.

Das Streben nach Verkürzung der Herstellungszeit hat u. a. zu Versuchen geführt,

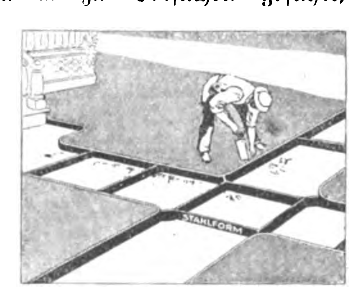


Abb. 10. Verstellbare Formen zur Herstellung von Gehwegen aus Beton.

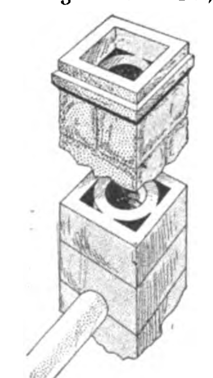


Abb. 11. Kamin aus Beton-Werksteinen mit Eckenlüftung.

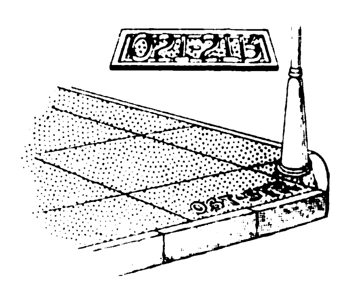


Abb. 12. Beton-Prägeform z. Einprägen des Straßennamens in die Straßenfläche.

Silobauten aus fertigen Betonwerkstücken herzustellen; ähnliche Bestrebungen sind auch in Deutschland vorhanden, was sich aus entsprechenden Patentanmeldungen ergibt. Auf der Ausstellung in Chikago wurde ein vollständiger Silo gezeigt (Abb. 6), der aus einzelnen, fertigen, eisenbewehrten Betonplatten zusammengesetzt war, ähnlich wie ein Holzbottich aus einzelnen Planken. Ob sich eine solche Konstruktion allerdings für die Praxis und vor allem für größere Verhältnisse eignet, erscheint mehr als fraglich.

Viel beachtet wurde eine „hausgemachte" Betonmischmaschine für Handbetrieb, die jeder Handwerker selbst herstellen kann. Die Konstruktion ergibt sich aus Abb. 7.

Bei der hohen Bedeutung, die der Beton (besonders in Amerika) für die Herstellung von Bürgersteigen gewonnen hat, spielten die dazu nötigen Werkzeuge auf der Ausstellung eine besondere Rolle. Unter anderm wurde eine an einem langen Stiel befestigte Kelle gezeigt (Abb. 8), die sich stets selbsttätig mit der Vorderkante in die Richtung einstellt, in welcher das Gerät vorwärts geschoben oder gestoßen wird; der Gehweg soll dadurch mit einem Mindestaufwand an Arbeit in der bequemsten Weise geglättet werden können. Ein anderes Werkzeug dieser Art besteht nach Abb. 9 aus einer exzentrisch an einem langen Stab befestigten Stahlscheibe, die sich für sich allein drehen kann. Die Glättung der Gehweg-Oberfläche soll dadurch in raschester Weise erfolgen. Von der gleichen Fabrik wurden die in Abb. 10 gezeigten verstellbaren Formen zur Herstellung

von Gehwegen empfohlen. Eine andere Fabrik hatte Beton-Prägeformen ausgestellt, die dazu dienen, Straßennamen oder sonstige Bezeichnungen in der Oberfläche der Gehwege anzubringen (vgl. Abb. 12).

Die Betonhohlblock-Industrie war gleichfalls in reichem Maße vertreten. Sie zeigte beispielsweise einen Betonwerkstein zur Herstellung von Kaminen, bei dem um die kreisrunde Kaminöffnung in jeder Ecke eine Lüftungsöffnung vorgesehen war (vgl. Abb. 11). Zur Herstellung von Betonmauerwerk wurden Betonhohlblöcke gezeigt, die nach Abb. 13 aus zwei an der Innen- und Außenseite der Wand liegenden Flanschen und aus einem diese beiden Flanschen schräg verbindenden Steg bestehen.

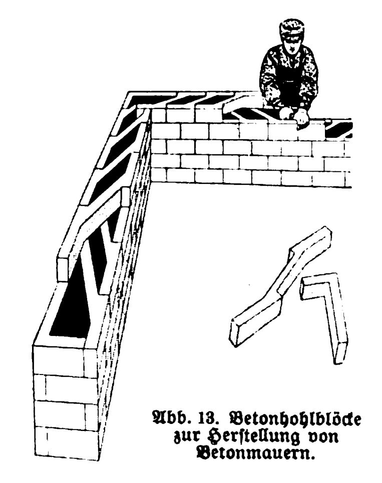


Abb. 13. Betonhohlblöcke zur Herstellung von Betonmauern.

Die Ausstellung bot also eine Fülle technischer Neuerungen, die auch für uns Interesse besitzen. Darauf kurz aufmerksam zu machen, ist der Zweck dieser Zeilen.

Was man vom Kugellager wissen muß.

Mit 2 Abbildungen.

Das moderne Kugellager verdankt seine Entstehung dem Streben nach Verminderung der Reibungsverluste. Ist es auch unverkennbar, daß das Gleitlager in seiner heutigen vervollkommneten Form (als Ringschmierlager usw.) gegenüber älteren Lagerausführungen eine wesentliche Verminderung der Reibungsarbeit herbeigeführt hat, so liegt es doch im Wesen der Gleitlagerung begründet, daß man über ein gewisses Maß dieser Verminderung nicht hinausgelangen kann, da die Berührungsflächen zwischen den sich bewegenden Teilen verhältnismäßig groß sind. Eine Verbesserung dieses Zustandes konnte nur durch Verminderung der Reibungsflächen erzielt werden, eine Aufgabe, die durch Schaffung des Kugellagers ihre Lösung fand, bei dem die früher übliche Flächenberührung in eine Punktberührung umgewandelt wurde.

Die ersten Bestrebungen in der angedeuteten Richtung liegen schon weiter zurück, als man gemeinhin annimmt. Bereits im Jahre 1794 wurde beim Bau der Old Trinity Church in Lancaster (Pennsylvanien) ein Rollenlager zum Tragen der 70 kg schweren Wetterfahne benutzt. Das Lager wurde im Jahre 1909 bei Ausbesserungsarbeiten gefunden; es hat also, obwohl es den heute im Maschinen- und besonders im Lagerbau gültigen Anschauungen durchaus nicht entspricht, 115 Jahre lang seinen schweren Dienst versehen. Die aus Bronze bestehenden kugelförmigen Rollen, die anfangs einen Durchmesser von 30 mm hatten, waren bis auf 19 mm Durchmesser abgenutzt, während die Laufringe nur eine geringe Abnützung zeigten. Man glaubt, daß Robert Fulton der Verfertiger des Lagers war; von anderen wird es Getz, dem Graveur des ersten Washingtonpenny und des großen Siegels der Vereinigten Staaten, zugeschrieben. Kurze Zeit später, 1795 oder 1796, wurden der französischen Artilleriekommission Wagen mit in Rollen gelagerten Achsen vorgeführt. Wahrscheinlich ließen die politischen Wirren die Konstruktion, die keine praktische Bedeutung erlangte, wieder in Vergessenheit geraten. Die Sayner Hütte in Sayn-Neuwied a. Rh. ließ im Jahre 1845 ihre Hebekräne mit Kugellagern ausrüsten, und im Jahre 1847 machte die bayrische Staatsbahn Versuche mit einem Rollenlager des Barons v. Rudorffer. 1853 meldete ein Amerikaner ein Kugellager von eigenartiger Konstruktion, dessen Außenring aus Gummi bestand, zum Patent an; auch dieses Lager dürfte jedoch kaum praktisch verwendet worden sein. Nach mehrmaligen Versuchen zur Schaffung eines brauchbaren Kugellagers, die meist im Ausland zum Patent angemeldet wurden, erteilte das deutsche Patentamt im Jahre 1878 einem gewissen Georg Weckamp aus Budapest ein Patent auf Kugellager für Rollwagen. Auch verwendete Krupp seit 1871 Kugellager bei Hebezeugen und anderen Maschinen, und seit 1885 zur Lagerung drehbarer Lafetten von Schiffsgeschützen. Eine umfassendere Bedeutung kann aber keiner dieser Anwendungsformen zugesprochen werden.

Wurden diese Lager jeweils für einen besonderen Zweck von Fall zu Fall konstruiert, so ging das Bestreben bei der Schaffung des modernen Kugellagers dahin, fertige, ohne weiteres brauchbare Lager für alle möglichen Verwendungszwecke zu schaffen. Dieses Bestreben konnte nur dann zu einem Ziel führen, wenn sich die Kugellager wie die zugehörigen Kugeln in Massenfabrikation zu so billigem Preise herstellen ließen, daß sie auch hinsichtlich der Anschaffungskosten den Wettbewerb mit dem Gleitlager wenigstens bis zu einem gewissen Grade aufnehmen konnten. Einen gewaltigen Anstoß erhielt die Kugellagerherstellung durch die außerordentliche Steigerung des Verkehrs in neuerer Zeit. Die Einführung des Fahrrads ermög-

lichte und begünstigte die Herstellung von Kugellagern in größerer Menge, wie andererseits auch das Kugellager selbst erst durch die Möglichkeit der Erzielung geringster Reibungsverluste die so

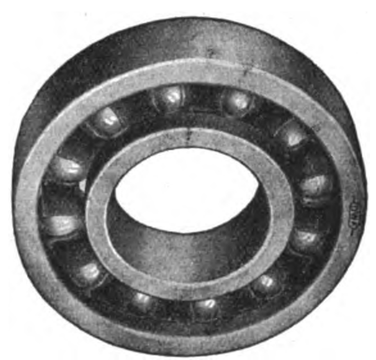


Abb. 1. Laufring- oder Tragkugellager.

weitgehende Verwendung des Fahrrades möglich machte. Das Fahrradlager stellte sich damals als sogen. Konuslager dar; es bestand aus dem auf der Achse befestigten Konus und dem Teller, zwischen denen die Kugeln liefen. Vermag auch das Konuslager sowohl Achsial- als auch Radialdrucke aufzunehmen, so zeigte sich doch, daß diese Anordnung größeren Beanspruchungen nicht gewachsen war.

Die Deutschen Waffen- und Munitionsfabriken in Berlin haben dann Hand in Hand mit der Zentralstelle für wissenschaftlich-technische Untersuchungen in Neubabelsberg bei Berlin auf Grund von Versuchen die für den Maschinenbau geeignete Bauform von Kugellagern zu finden gewußt, die Konstruktionsgrundlagen festgestellt und theoretisch begründet. Die unter der Leitung von Prof. Stribeck, dem Direktor der Zentralstelle, im Jahre 1898 vorgenommenen Untersuchungen erstreckten sich auf die Tragfähigkeit der Kugellager bei der Verwendung verschiedenen Materials, die günstigste Form der Laufrille für die Kugeln und anderer Lagerteile bei verschiedenen Belastungen und Umdrehungszahlen. Bei diesen Untersuchungen zeigte sich, daß das Laufringlager die günstigste Bauform des Kugellagers darstellt; im Gegensatz zum Konuslager ist das Laufringlager sowohl für große Lagerdrucke als auch für hohe Umdrehungszahlen geeignet. Das Laufring- oder Traglager besteht nach Abb. 1 aus einem inneren und einem äußeren Laufring, zwischen denen die in eingeschliffenen Rillen laufenden Kugeln sitzen. Die Kugeln wurden anfänglich durch eine Öffnung im Außenring, die hernach durch eine Schraube verschlossen wurde, zwischen die Ringe eingefüllt. So wenig wie diese Lösung konnte auch diejenige der Einfüllung der Kugeln durch eine seitliche Aussparung befriedigen, da beide Arten der Einfüllung mit einer Schwächung der Ringe verbunden waren. Einen wesentlichen Fortschritt bedeutete das von Conrad im Jahre 1902 vorgeschlagene Verfahren, den inneren Ring exzentrisch gegen den äußeren zu verschieben und hier die Kugeln einzubringen. Der Innenring wurde dann wieder in die zentrische Lage zurückgebracht und die Kugeln gleichmäßig auf den Umfang verteilt. Ein Käfig hielt die Kugeln in ihrer Lage zueinander fest. Die Einführung des Käfigs hatte sich bereits früher nötig gemacht, um das von den Kugellagern verursachte Geräusch zu vermeiden. Der Käfig wird in verschiedenen Bauformen ausgeführt; er besteht meist aus Eisen- oder Metallblech, das durch verschiedene Arbeitsvorgänge in die gewünschte Form gebracht wird, oft aber auch aus einer gegossenen Metall-Legierung.

Zu diesen Lagern, die lediglich radialen Druck aufzunehmen vermögen, gesellten sich noch die Stützkugellager zur Aufnahme von Schubbeanspruchungen in Richtung der Achse. Das Stützkugellager (Abb. 2) wird aus einer oberen und unteren Spurplatte aus gehärtetem Stahl zusammengesetzt, die durch die Kugeln voneinander getrennt sind. Die Kugeln werden auch hier in einem Käfig geführt, der indessen eine andere Ausbildung zeigt, wie derjenige des Traglagers. Trag- und Stützkugellager stellen die beiden grundsätzlichen Bauformen des modernen Kugellagers dar; in Sonderfällen kommen jedoch auch Lagerungen zur Verwendung, die eine Zusammensetzung beider Formen darstellen. Erwähnt seien die doppelten Traglager, die doppelten Stützkugellager, die vereinigten Trag- und Stützlager usw.

Wie bereits erwähnt, verlangt die Rücksicht auf einen möglichst billigen Preis einerseits, auf die größte Genauigkeit der Arbeit andererseits die Herstellung der Kugellager als Massenartikel. Die Kugellagerfabrikation pflegt mit Genauigkeitsgraden zu rechnen, wie sie sonst im Maschinenbau und auch in andern Fabrikationszweigen der Feinmechanik im allgemeinen nicht üblich



Abb. 2. Stützkugellager.

sind. Ist doch beispielsweise bei der Kugelherstellung nur eine Abweichung von höchstens $^2/_{1000}$ mm von der gewünschten Größe zulässig. Derartige Genauigkeitsgrade lassen sich lediglich erreichen, wenn für die Bearbeitung Maschinen von denkbarster Genauigkeit des Arbeitens bei möglichst großer Leistung verwendet werden, und wenn das Prüfungs- und Meßwesen bis zur höchsten Vollkommenheit ausgebildet ist. Die Kugeln werden

aus Chromstahl, seltener aus anderen Stahllegierungen, hergestellt. Das Pressen des rohen Stahlstückes in die ungefähre Kugelform erfolgt je nach der Größe der Kugel entweder im warmen oder im kalten Zustande. Die gepreßte rohe Kugelform wird zunächst auf Vorschleifmaschinen von den größten Ungenauigkeiten befreit. Die zum Schleifen benutzte Schleifscheibe ist etwas exzentrisch zum Schleifstein angeordnet, so daß die Kugeln anhaltend gedreht und gleichmäßig geschliffen werden. Die vorgeschliffenen Kugeln gelangen in gasgeheizte Glühöfen, durch die sie langsam hindurchrollen, um dabei gleichmäßig erwärmt zu werden und dann in das Härtebad zu fallen. Das Fertigschleifen der gehärteten Kugeln wird durch eine Schleifmaschine von besonderer Konstruktion bewirkt, die zwei wagerechte, sich in entgegengesetztem Sinne drehende Schleifscheiben besitzt. Die senkrechten Achsen der beiden Scheiben sind ein wenig exzentrisch gelagert und verschieben sich auch während des Ganges noch leicht. Diese Anordnung verhindert ein Unrundlaufen der Kugeln. Das Schleifmaterial, das in gepulvertem Zustand benutzt wird, wird mit Öl gemischt. Aus den Schleifmaschinen gelangen die Kugeln in gußeiserne, Schmirgelstaub und Öl enthaltende Poliertrommeln, die sich langsam um schräg zur Trommelrichtung gestellte Achsen drehen. In diesen Trommeln schleifen sich die Kugeln gegenseitig ab und werden so von den feinsten, kaum meßbaren Ungleichheiten befreit. Diese Polierarbeit nimmt einen Zeitraum von zwei Tagen in Anspruch. Nach Beendigung der Polierarbeit schließt sich ein gleichfalls zwei Tage dauerndes Fertigpolieren in Trommeln der gleichen Art, die eine Mischung von Wiener Kalk und Öl enthalten, an. Die Hochglanzpolitur wird den Kugeln schließlich in aus Holz bestehenden Trommeln, die als Poliermittel Leder enthalten, und in denen die Kugeln einen Tag verbleiben, verliehen.

Von wesentlicher Bedeutung für die Kugelfabrikation ist sodann die Untersuchung der Kugeln auf Fehler. Diese Arbeit wird von zwei Arbeiterinnen nacheinander in der Weise vorgenommen, daß mittelst eines Stückes Pergamentpapier das auf eine mit Kugeln belegte Glasplatte fallende Licht abgeblendet wird, wobei die feinsten Unregelmäßigkeiten klar hervortreten.

Die in jeder Beziehung als tadellos befundenen Kugeln werden in Sortiermaschinen von äußerst genauer Konstruktion auf Größe und Rundung geprüft und von einander gesondert, um schließlich in bestimmter Anzahl in Pappkästchen verpackt zu werden. Mit welcher Genauigkeit beim Sortieren und Packen verfahren wird, kann man daraus ersehen, daß beispielsweise Kugeln von $1/2$ Zoll Durchmesser in neun verschiedene Größen gesondert werden, die nur um $1/250$ mm von einander abweichen, gleichwohl aber streng von einander getrennt gehalten werden müssen. G.

Die Schönheit moderner Kriegsschiffe.

Von Hermann Konsbrück.

Mit 8 Abbildungen nach Modellen und Bildern des Deutschen Museums in München.

Form und Bild eines Schiffes werden durch die treibende Kraft bedingt. Die vom Winde abhängigen Segler sind im Verhältnis zu ihrer Länge sehr breit und schon des Schiffskörpers wegen direkte Gegensätze der selbstherrlichen langgestreckten Dampfer, die mit eigener Kraft das Wasser durchpfeilen. Dem Laien mögen diese Körperverhältnisse nicht sofort erkennbar sein, aber auch die größte Landratte begreift

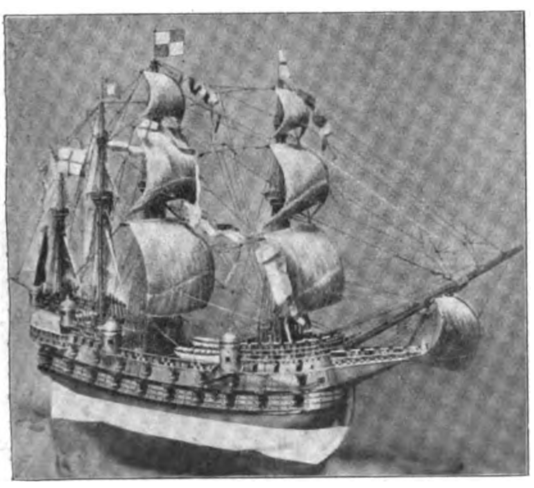


Abb. 1. Modell der englischen Fregatte „Great Harry" aus dem Anfang des 16. Jahrhunderts.

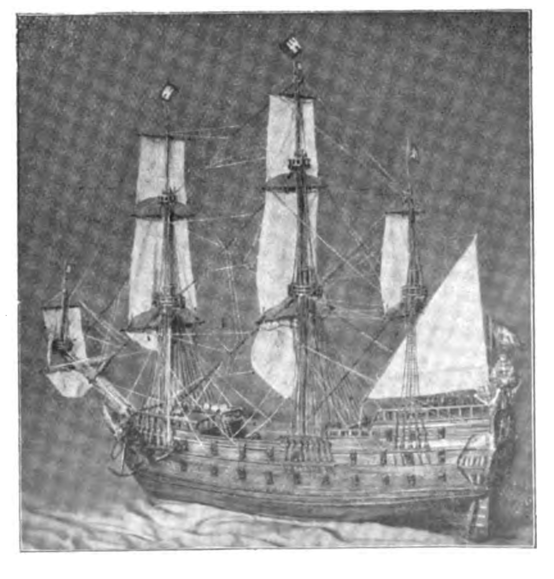


Abb. 2. Modell des „Hamburger Wappen," eines Convoyschiffs aus dem 17. Jahrhundert.

auf den ersten Blick den Unterschied der Massen über Deck, vergleicht sie Segler und Dampfer. Schon der von Masten, Raaen, Spieren, Spanten und Tauen erfüllte Raum des vor Anker liegenden Seglers übertrifft den Raum des Schiffskörpers um ein Vielfaches. Sind die Segel gehißt, so verschwindet der Rumpf fast unter der riesigen Leinwandmasse, die von den über einander gebauten Waldriesen getragen wird.

Das Bild des Dampfers zeigt eine starke Betonung des Schiffskörpers selbst. Die das Hauptdeck überragenden Teile sind der Masse nach gering gegen den Rumpf, der als Träger der Ladung und der Maschine unverhältnismäßig gewachsen ist. Man sieht Schornsteine, Signalmaste, die niemals Segel tragen, und kleinere Aufbauten. Diese Regel gilt für Handelsdampfer wie für Kriegsschiffe.

Das alte Linienschiff war äußerlich meist recht prunkvoll ausgestattet (vergl. Abbildung 1 bis 3). Bemaltes und vergoldetes Holzwerk schmückte Galerien und Treppen, geschnitzte Figuren am Bug oder Heck standen in Beziehung zum Namen des Schiffes, auch sah man Wappen, Prunk-

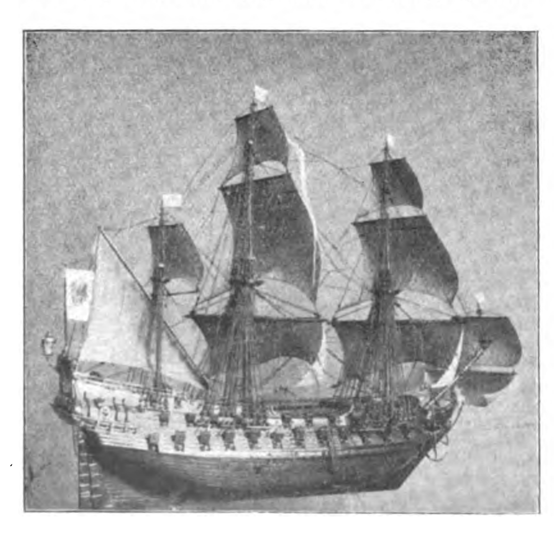


Abb. 3. Modell des Kriegsschiffs „Friedrich Wilhelm zu Pferde; aus den Kinderjahren der deutschen Kriegsflotte.

laternen und andere Zierate, wie sie der Stil der Zeit mit sich brachte. Wenn ein alter Dreidecker mit gerefften Segeln im Hafen lag, und nichts zeigte, als das Strichgewirr der Takelung, so war er schon ein „Netzhautornament", das ähnlich wirkte wie eine gute Architektur. Die Hauptlinien zeigten das konstruktiv Notwendige des Baues; der ganze Organismus verriet die Bestimmung: Träger der Segel zu sein, die den Wind fingen. Fuhr

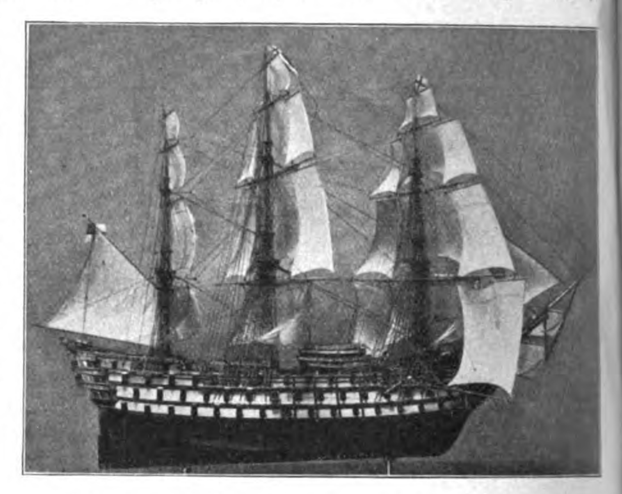


Abb. 4. Modell der „Victory", die Nelson bei Trafalgar als Flaggschiff benützte.

das Schiff mit geblähten Segeln über das Meer gleich einem zornigen Schwan, so waren die Schaubilder und Überschneidungen der Segelpyramide besonders reizvoll. Daß diese Meervögel in hohem Maße malerisch und köstlich anzusehen waren, kann nicht zweifelhaft sein.

Eisen und Dampf brachten die Rasse schnell zum Aussterben. Gleich Nelsons „Victory" (Abb. 4) liegen noch einige Überbleibsel als Kasernenschiffe in sicheren Hafenbecken, Museumsstücken ähnlich, die man ihrer Seltenheit wegen erhält. Die Eisenschiffe entwickelten sich ziemlich schnell zur heutigen Vollkommenheit; ähnlich den Zwischenstufen bei Tierrassen zeigen die Typen, die noch Segler und schon Dampfer sind, Formen, die den Zwittercharakter deutlich verraten: Sie sind weder Vogel noch Fisch. (The Terrible; Abb. 5). Moderne Panzer und Kreuzer sind vollkommene Fischschiffe, Wasserwesen, deren Bewegungsfähigkeit unabhängig ist vom Wind. Ihre Form ist dieser Eigenschaft angepaßt (vergl. Abb. 6—8), sie brauchen nichts, als Abzugrohre für die Rauchgase, eiserne Signal- und Gefechtsmaste, die fast ohne Spanten stehen und gasometerartige Drehtürme für die schweren Geschütze. Verglichen mit ihren vorgeschichtlichen Ahnen, sind sie ganz schmuckarm; aber dieser sehr äußerliche Dekor-Unterschied steht nicht in Frage, wenn man alte Kriegsschiffe mit Dreadnoughts auf die Schönheit der Erscheinung hin vergleicht.

Romantisch veranlagte Menschen werden beim Anblick des modernen Schlachtschiffes das Aussterben der alten Linienschiffe bedauern. Der eiserne Fürchtenichts wird ihnen nüchtern, prosaisch erscheinen, als ein Wesen, das der schönen Form entbehrt — bis sie bei längerem Betrachten fühlen, daß auch dem neuen Gebilde bei aller Fremdartigkeit der Form eine Sonderschönheit zu eigen ist.

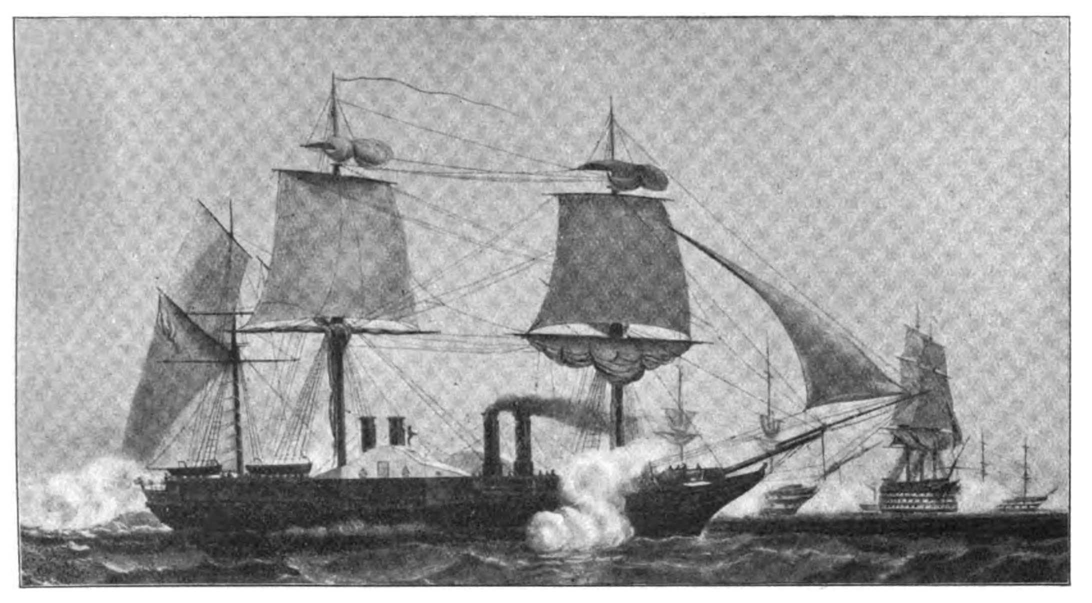


Abb. 5. Der „Terrible", ein Segel-Dampfer.

Der Aufbau der alten Dreidecker bot stets herrliche Schaubilder, und soweit fand das ästhetisch wertende Auge vollauf Befriedigung. Aber die Überlegung konnte nicht ausbleiben, daß der für die Bewegung so wichtige und für das Auge so schöne Aufbau mit der Bestimmung des Schiffes, ein Kampfschiff zu sein, im Widerspruch stand. Gab es doch für den Gegner kein besseres Ziel, als die Maste und ihre Leinwandmassen. Und wenn auch die Leistung der in Luken stehenden alten Kanonen, die ehrliche Breitseiten abgeben konnten, harmlos war, vergleicht man sie mit der Schießleistung moderner

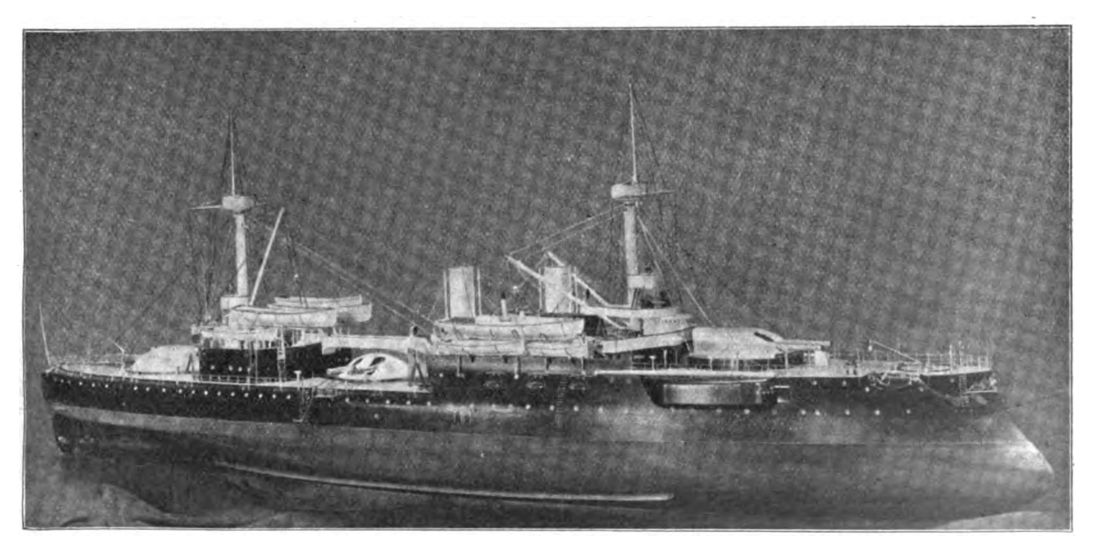


Abb. 6. Modell des Linienschiffs „Wörth"; vom Stapel 1892.



Geschütze, die ihre Geschosse 10 km und weiter schleudern, so war ein altes Linienschiff doch bald schwer behindert oder verloren, wenn ein paar Treffer die Takelung über Deck stürzten.

Das Kriegsschiff von heute verbirgt einen großen Teil seines Riesenkörpers im Wasser; über Wasser sichert die Panzerung seine Organe; alle Ausbauten sind auf ein Mindestmaß beschränkt. Der Wille der Konstrukteure: größte Sicherheit bei höchster Leistungsfähigkeit zu erzielen, schuf ein Fahrzeug, das ausschließlich Waffe ist. Eine Waffe, bei der lediglich die schwimmende Festung, deren Form den Stil der Eisenzeit zeigt und die alte Ästhetik zwingt, umzulernen, sich der Neuerscheinung anzupassen.

Ganz allgemein ist das ästhetische Werten in doppeltem Sinn möglich. Das Bild unserer Netzhaut, ornamentiert durch ein Kriegsschiff, kann uns erfreuen und innerlich anregen durch die Form allein, die wir um ihrer selbst willen als schön empfinden. Aber nicht nur das Bild eines gut geratenen Baues oder Schiffes wirkt schön auf uns, es gibt tiefer gehende Strah-

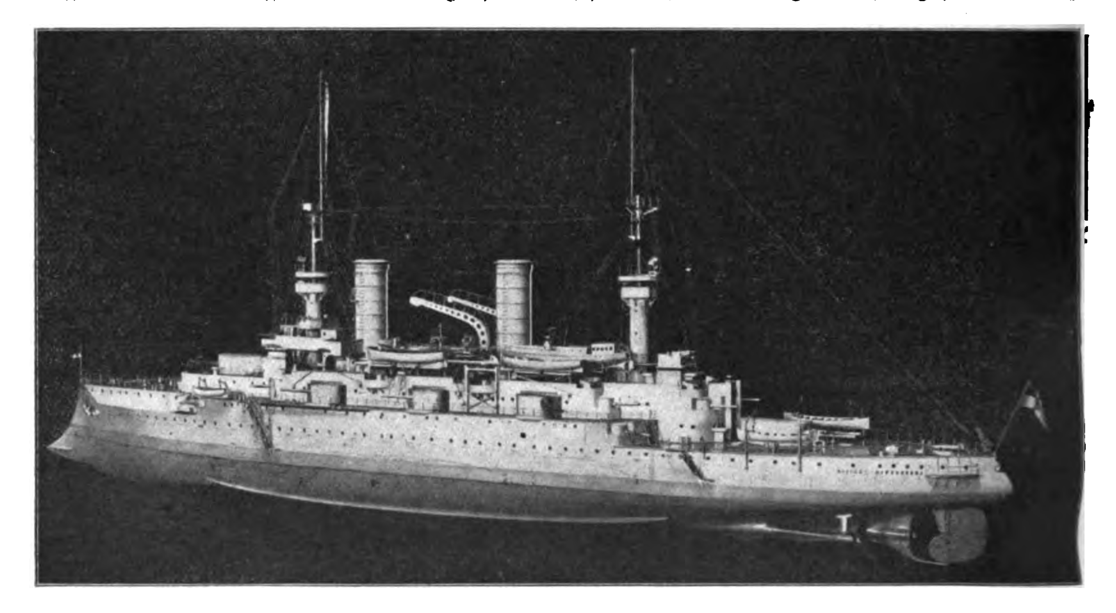


Abb. 7. Modell des Linienschiffs „Kaiser Barbarossa"; vom Stapel 1900.

Zweckmäßigkeit formbestimmend war. Demgemäß erscheinen Gebilde, die sich von den mathematisch berechenbaren Formen stereometrischer Körper kaum noch unterscheiden. Man sieht Zylinder mit kreis- und ellipsenförmigem Grundriß: es sind die Schornsteine und Ventilatorrohre. Man sieht Zylinder mit Kalottendächern: es sind die Panzertürme. Kleinere bastionsartige Türmchen sind an- und eingebaut: sie beherbergen die Geschütze mittleren Kalibers. Runde Eisenmaste mit wulstartigen Schwellungen — die Kommandotürme und die Türme für die Torpedoabwehrgeschütze — überragen die verschiedenen Decks und erinnern an Wassertürme. Ecken und Kanten sind soweit wie möglich vermieden, die meisten Flächen gehen in Kurven ineinander über, die das Abprallen auftreffender Geschosse erleichtern. War der alte Dreidecker der ganzen Erscheinung nach ein Schiff, so ist der moderne Panzer eine lungen, die von dem organisch gestalteten, innerlich belebten Objekt ausgehen. Wir empfinden einen sinnvoll und rhythmisch gegliederten Organismus als schön, weil wir von der Urzeit her ein Gefühl des Abscheues gegen das Chaos, gegen die Unordnung, gegen das willkürlich Gestaltete haben. Galt und gilt der wohlgeratene Mensch neben dem Tier als etwas Vollkommeneres, als ästhetisch wertvoll, so ist ihm heute in manchem Maschinen-Organismus ein ebenbürtiger Nebenbuhler erwachsen. Und daß die modernen Kampfschiffe diese Maschinenschönheit in höchstem Maße zeigen, dafür bedarf es keines besonderen Beweises. Als vollkommene Maschine steht der moderne Fürchtenichts weit über der alten Fregatte; er wirkt als Maschine auch ästhetisch stärker.

War den Dreideckern eine hervorragende Bildschönheit eigen, so fehlt diese bildhafte Schönheit den heutigen Kriegsschiffen keines-

wegs. Ihr Äußeres ist schon lediglich der Dimensionen wegen von gewaltiger Wirkung. Schiffe von 18- bis 25 000 Tonnen sind Bauten, deren machtausstrahlende Größenverhältnisse auch auf den wirken, der von ihrer Schnelligkeit und ihrem Kampfwert keinerlei Vorstellung hat. Sie zeigen streng das Notwendige; nichts ist fortzudenken oder hinzuzufügen; jede Talmidekoration fehlt. Zweck und Bestimmung sprechen aus jeder Einzelform. Aus der Nähe gesehen werden auch hier alle Überschneidungen reizvoll, da es außer wenigen Geraden nur günstig verlaufende Kurven gibt. Die Totalansichten sind, gleichgültig, ob man Panzer oder Kreuzer, ob man sie von der Seite, von vorne oder von hinten betrachtet, großartig, weil von jedem Standpunkt aus der organische Aufbau voll zur Geltung kommt (vergl. Abb. 6—8).

Es gibt gute Bilder von Seeschlachten, die den dekorativen Wert der alten Kampffahrzeuge deutlich beweisen. Daß auch die heutigen Kriegsschiffe künstlerisch wertvolle Darstellungsobjekte sind, zeigen schon die Photographien einer im Manöver befindlichen Flotte. Es ist sicher, daß die darstellende Kunst in noch stärkerem Maße als bisher moderne Kriegsschiffe als Modelle benutzen wird; zu wünschen bleibt dabei nur, daß es sich nicht um oberflächliche, nur sachlich-naturalistische Wiedergaben handelt, sondern um künstlerisch starke Schiffs- und Kampfbilder, die auch innerlich lebendig sind.

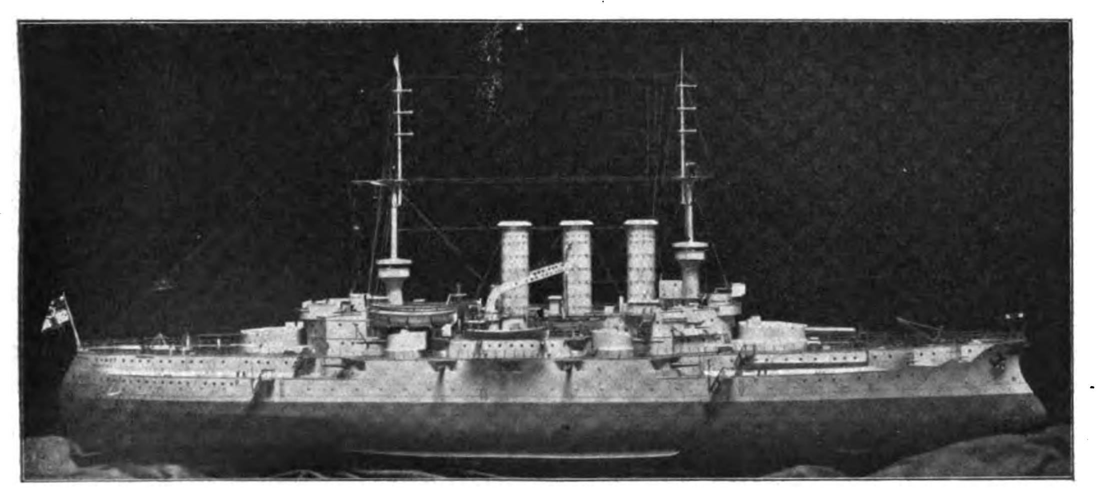


Abb. 8. Modell des Linienschiffs „Braunschweig"; vom Stapel 1904.

Das Gewölbe-Expansionsverfahren, System Buchheim & Heister.

Schluß von S. 109. Von Baurat Prof. Knapp. Mit 5 Abbildungen.

Bevor ich auf die Vorteile des neuen Verfahrens für den gesamten Brückenneubau näher eingehe, möchte ich seine erste Anwendung bei der Rekonstruktion eines Brückengewölbes, bei der es sich geradezu glänzend bewährte, kurz schildern.

Bei der Ausrüstung einer Eisenbahn-Betonbogenbrücke von etwa 30 m Stützweite und 9 m Breite (gemessen zwischen den Stirnen der Gewölbe) zeigten sich infolge von Widerlagerbewegungen im Scheitel und in der Nähe der beiden Kämpfer des Betonbogens drei Risse, die in der Nähe der Kämpfer von außen nach innen, im Scheitel von innen nach außen verliefen. Außerdem entstanden über den beiden seitlichen Abschlußmauern Risse, die jedoch nach Freilegung der mit einem Sandpolster ausgefüllten Fugen über diesen Abschlußmauern, wie zu erwarten war, verschwanden. Aus der Tiefe der drei verbleibenden Risse in der Nähe der Kämpfer und des Scheitels ließen sich drei Durchgangspunkte der Stützlinie mit ziemlicher Sicherheit feststellen; daraus ließ sich der Verlauf der Stützlinie konstruieren, die in Abb. 4 eingetragen ist. Der zugehörige Horizontalschub beträgt im ganzen rechnerisch 494 t. Die drei Risse wurden mit Zement vergossen, zu welchem Zweck im Scheitel von oben her Löcher eingebohrt wurden. An dem Verlauf der Stützlinie, die, wie Abb. 4 zeigt, überaus ungünstig war und durch das geringste weitere Nachgeben der Widerlager geradezu gefährlich geworden wäre

(betrugen doch die Randspannungen schon jetzt, also bei dem Fehlen jeglicher Auflast, zum Teil über 100 kg/qcm), konnte jedoch dadurch nichts geändert werden. Der Zementverguß hatte also nur den Zweck einer gewissen Sicherung, weil das Lehrgerüst zwecks anderweitiger Verwendung herausgenommen werden mußte.

Von anderer Seite war damals vorgeschlagen worden, das Lehrgerüst nochmals hochzutreiben. Diesem Gedanken standen jedoch ernste technische Bedenken entgegen. Es erschien unmöglich, die vielen Lehrgerüststützpunkte so gleichmäßig zu heben, daß nicht zahllose neue Risse entstanden wären. Auch das Herausdrücken dreier durchgehender Lamellen im Scheitel und in den beiden etwa 2 m starken Kämpfern, sowie der nachträgliche Einbau dreier provisorischer Gelenke, wie dies von anderer sachverständiger Seite vorgeschlagen worden war, hätte große Kosten und Mühe verursacht, trotzdem aber keinen vollen Erfolg gewährleistet.

Diese Sachlage veranlaßte die Firma Buchheim u. Heister, die Anwendung ihres Gewölbe-Expansionsverfahrens, einer zunächst für Neubauten vorgesehenen Erfindung ihres Oberingenieurs Dr. Färber, in Vorschlag zu bringen. Der Vorschlag wurde von mir begutachtet und für den einzig gangbaren Weg zur sicheren Wiederherstellung der beschädigten Brücke erklärt, worauf sich die bauleitende Behörde zur Anwendung des Verfahrens, für dessen Erfolg die Firma Buchheim u. Heister volle Gewähr übernehmen mußte, entschloß.

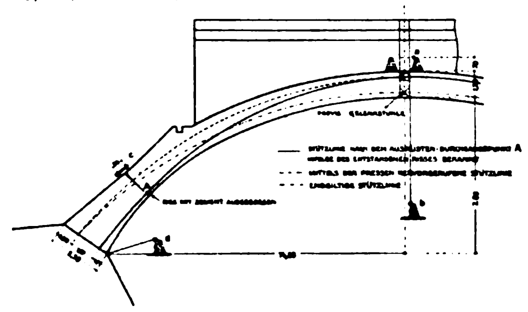


Abb. 4. Anwendung des Gewölbe-Expansionsverfahrens zur Beseitigung von Ausrüstungsspannungen bei einer Bogenbrücke; Längenschnitt.

Demgemäß wurden zunächst im Scheitel vier Nischen zur Aufnahme von vier hydraulischen Pressen ausgebrochen (vgl. Abb. 4 und 5). Es wäre günstig gewesen, die Pressen sehr tief angreifen zu lassen, allein infolge der in nicht überschüttetem Zustand ungünstigen Bogenform wäre dabei vorübergehend eine zu große Zugbeanspruchung entstanden, so daß es rätlich schien, die Pressen in derselben Höhe angreifen zu lassen, in der die zu korrigierende Drucklinie durch den Scheitel ging. Die vier Pressen wurden durch Stahlröhren miteinander verbunden und gemeinsam an eine Handpumpe angeschlossen, mit der die Drucksteigerung vorgenommen wurde. Rechnungsmäßig mußte in dem Augenblick, in dem der Gesamtdruck der vier Pressen den eingangs angegebenen Horizontalschub erreichte, der Bogenscheitel anfangen, sich zu öffnen. Es waren dies bei 3620 qcm Gesamtkolbenquerschnitt 494000 : 3620 = 137 t. Tatsächlich wurde die erste Bewegung bei 148 t beobachtet; der kleine Unterschied läßt sich wohl aus dem durch die Reibung in den Pressen entstandenen Druckverlust erklären. Die nahe Übereinstimmung bestätigte jedoch die aus der Augenscheinnahme gefolgerte gefährliche Lage der Drucklinie im Grundzustand. Nunmehr wurde die Pressenkraft gesteigert und dadurch die Stützlinie ins Innere des Gewölbes gedrängt, bis sie den gewünschten Verlauf angenommen hatte. Gleichzeitig entstand im Scheitel eine Lücke und das Gewölbe hob sich. Die Pressen wurden jetzt mit starken Muttern festgestellt, worauf die Stahlröhren abmontiert werden konnten. Sodann wurde die 70 cm breite Schlußlamelle herausgebrochen. Würde man sie neu ausbetoniert und die Pressen nach Erhärtung des frischen Scheitelbetons herausgenommen haben, so würde die Stützlinie im Scheitel denselben hochgelegenen Angriffspunkt behalten haben, den sie zu Anfang hatte, während man wünschen muß, daß sie im Scheitel möglichst tief angreift, weil sie beim geringsten weiteren Nachgeben der Widerlager ohnehin höher rückt.

Um dieses Ziel zu erreichen, wurde die Scheitellamelle nach Herausnahme des alten Betons nicht ausbetoniert, vielmehr wurden 30 cm vom unteren Rand entfernt zehn provisorische Gelenkstühle eingebaut, die aus armiertem Beton als Blattfedergelenke konstruiert waren. Danach konnten die Pressen entfernt werden. Da hierbei keinerlei weitere Verdrückung des Gewölbes mehr stattfinden konnte, mußte auch die Stützlinie ihren Durchgangspunkt im Kämpfer beibehalten. Im Scheitel dagegen war der neue Durchgangspunkt durch die Lage der provisorischen Gelenke gegeben, folglich war die endgültige Lage der Stützlinie wiederum durch drei bekannte Durchgangspunkte eindeutig bestimmt. Diese endgültige Lage ist in Abb. 4 strichpunktiert dargestellt; sie ist das gerade Gegenteil der bei dem gewöhnlichen Ausrüstungsverfahren eintretenden Stützlinien, die im Kämpfer eine tiefe, im Scheitel eine hohe Lage einzunehmen pflegen, und zwar in solchem Maße, daß in vielen Fällen, wie auch hier, Risse auftreten. Bei der durch das neue Verfahren künstlich hergestellten Stützlinie wirkt dagegen ein späteres Nachgeben der Widerlager zunächst nur günstig, weil dadurch die Stützlinie nach der Bogenmitte zu verschoben wird. Selbstverständlich hätte man, wenn man das Verfahren von vornherein angewendet hätte, leicht dafür zu sorgen vermocht, daß die Pressen ohne Gefahr tief hätten angreifen können, sodaß die provisorischen Scheitelgelenke entbehrlich geworden wären. Nach Entfernung der Pressen wurde die Scheitellamelle frisch ausbetoniert, sodaß die weiteren Belastungen wieder vom vollen Querschnitt getragen wurden.

Eine ganz besondere Schwierigkeit lag im vorliegenden Fall darin, daß das Gewölbe einseitig mit einer sehr schweren Stützmauer, die auf der einen Gewölbestirn aufbetoniert war, belastet wurde. Infolgedessen konnte die Queraufteilung der Pressen über die ganze Breite des Gewölberückens wie auch diejenige der provisorischen Gelenkstühle nicht gleichmäßig erfolgen. Die Richtigkeit der berechneten Querverteilung und damit auch der zu Grunde gelegten Theorie hat sich dadurch erwiesen, daß der Bogen trotz der ungewöhnlichen exzentrischen Last (etwa 1/3 des Ge-

wölbegewichts) sich dennoch an beiden Enden annähernd gleichmäßig hob, was tatsächlich der Fall war.

Hiernach hat sich das neue Verfahren bei der Rekonstruktion dieses Gewölbes vollkommen bewährt; es sind durch dasselbe nicht nur die vorhanden gewesenen Ausrüstungsspannungen vollständig beseitigt worden, sondern es ist außerdem noch ein günstigerer Spannungszustand erreicht worden, der ohne das Verfahren selbst dann unerreichbar gewesen wäre, wenn die nicht ganz zutreffenden Voraussetzungen der statischen Berechnung (absolut unnachgiebiges Fundament, unzusammendrückbarer nicht schwindender Bogenbeton) richtig gewesen wären. Das Gewölbe verträgt jetzt 2—3 mm Verkürzung mehr als alle übrigen Gewölbe.

Nach diesem glücklichen Versuch entschloß man sich, das Gewölbe-Expansionsverfahren auch bei einem zweiten ähnlichen Brückenbogen, der mit zwei Kämpfergelenken ausgeführt werden sollte, anzuwenden. Auch bei einer solchen Ausführungsart können, wenn das Scheitelgelenk fehlt, zusätzliche Spannungen entstehen, sobald die Widerlager nachgeben, ebenso natürlich infolge Verkürzung des Bogens. Auch hier erfüllte das Verfahren die darauf gesetzten Hoffnungen vollauf, und es war ein geradezu imposanter Anblick, wie ein einziger Arbeiter durch Betätigung der hydraulischen Pumpe langsam und sicher das ganze gewaltige Gewölbe vom Lehrgerüst nach oben anhob. Das Gewölbe hatte übrigens vorsichtshalber Eiseneinlagen bekommen, die jedoch die Durchführung des Verfahrens in keiner Weise hinderten. Die Eiseneinlagen wurden in der offen gebliebenen, etwa 60 cm breiten Lamelle im Scheitel gestoßen. Sobald diese Lamelle neben und unter den hydraulischen Pressen ausbetoniert war, waren auch die Eiseneinlagen zu einem zusammenwirkenden Ganzen verbunden. Die Herausnahme des Lehrgerüstes machte jetzt keine besonderen Maßnahmen mehr notwendig; sie ging vielmehr ohne jede Schwierigkeit glatt von statten.

Es leuchtet ein, daß das neue Verfahren besonders bei Neubauten erhebliche Vorteile bringen muß, weil die Bogenverkürzung ausgeschaltet wird, so daß bei geringeren Querschnittsabmessungen der Bögen größere Sicherheit erzielt werden kann.

Das nachfolgende Beispiel soll dies näher erläutern: Die Gewölbespannweite sei 60 m, der Pfeil 6 m und die Nutzlast 1000 kg/qm. Läßt man, was bei sorgfältiger Prüfung der Betonmaterialien möglich ist, eine Beanspruchung von 75 kg/qcm des Gewölbematerials zu, so benötigt man etwa 95 cm Scheitelstärke und erhält rund 400 t Horizontalschub für 1 m Gewölbetiefe. Das Moment aus Verkehrslast beträgt für den Bogen 36 mt; hierzu kommt noch das Moment aus den unvermeidlichen Temperaturschwankungen, die eine Verkürzung und Verlängerung des Bogens abwechselnd hervorrufen, jedoch bei dem massigen Bogen kaum mehr als etwa 8 mm betragen und infolgedessen etwa 18 mt Biegungsmoment erzeugen. Das Gesamtmoment beträgt also 36 + 18 = 54 mt, wofür die genannten 95 cm Scheitelstärke genügen, ohne daß man nötig hätte, Eisen für den Bogen einzulegen. Nun würde sich aber unter der Spannung von 75 kg/qcm der Bogen um etwa 13 mm verkürzen. Die Zusammenpressung des Baugrundes kann, vorbehaltlich genauerer Untersuchung, mit wenigstens 6 mm veranschlagt werden, so daß zu der Temperaturänderung von $\pm$ 8 mm noch eine Bogenverkürzung von 19 mm, zusammen also 27 mm, entsteht. Da nun das Biegungsmoment proportional der Veränderung der Bogenlänge ist, so hat man statt 18 mt jetzt $\frac{18 \cdot 27}{8}$ zu erwarten. Das bringt zusammen mit den 36 mt Biegungsmoment aus Nutzlast insgesamt 97 mt, also eine Erhöhung des Biegungsmomentes um rund 80 Prozent. Würde man nun die Bogenstärke entsprechend vergrößern, so würde die Erhöhung dieses eben berechneten Moments infolge dieses Umstandes außerdem noch wachsen. Man muß also schon hierauf verzichten und die oben berechnete Bogenstärke von 95 cm beibehalten, dafür aber eine kräftige Eisenarmierung in den Bogen einlegen. Das macht an Material und Mehrarbeit für das Kubikmeter Gewölbebeton einen Mehrbetrag von etwa 20 Mark aus. Es soll sich um eine Straßenbrücke von vielleicht 10 m Breite handeln; dann hat der Bogen etwa 800 cbm Inhalt, so daß allein durch das Verdrehungsmoment etwa 16000 Mark Mehrkosten entstehen. Würde man Gelenke einbauen, so würde man nur ganz unbedeutend an Gewölbebeton sparen; die Gelenke wären jedoch kaum unter 15000 Mark erhältlich. Dazu kämen deren technische Nachteile: Erhöhte Unterhaltungskosten und Empfindlichkeit gegen Stöße, sowie ein nicht unwichtiges ästhetisches Moment, die durch den Einbau von Dreigelenken sich stets bildende, wenig schöne bauchige Form. Die Anwendung des Gewölbe-Expansionsverfahrens würde in diesem Fall aber kaum mehr als 8000 M Kosten verursachen und dabei einen wesentlich sicheren und in seiner Form schöneren eingespannten Bogen ermöglichen. Denn man darf nicht übersehen, daß die berechnete Zahl von 19 mm unter Umständen bei der Ausführung auch größer werden könnte; so genau läßt sich das Verhalten der Materialien und des Baugrundes im voraus nicht berechnen. Hierzu kommt ferner, daß auch durch

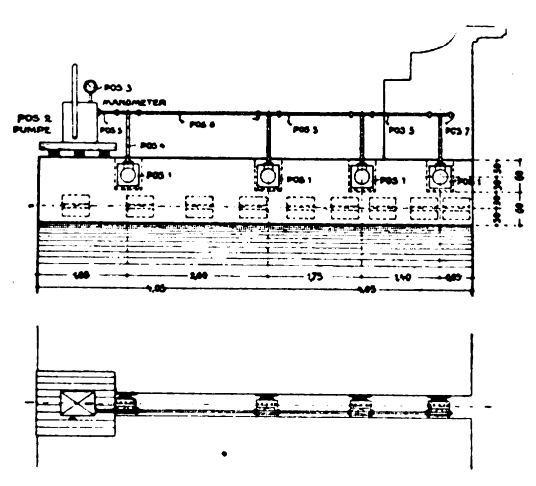


Abb. 5. Anwendung des Gewölbe-Expansionsverfahrens zur Beseitigung von Ausrüstungsspannungen bei einer Bogenbrücke; Querschnitt im Scheitel.

die Einlage von Eisen die Spannungen infolge Entstehung einer ideellen Lücke wachsen, selbst wenn die Gewölbestärke unverändert bleibt, alles Dinge, die die Sicherheit des nicht nach dem Gewölbe-Expansionsverfahren behandelten Bogens wesentlich herabmindern. Außerdem ist noch ein weiterer Umstand zu berücksichtigen: Das Bogen-Expansionsverfahren verbilligt die Lehrgerüste nicht unerheblich. Nach dem bisherigen Verfahren müssen die Lehrgerüste auf kostspieligen Hilfsapparaten stehen, die eine langsame und gleichmäßige Senkung der Gerüste ermöglichen. Das bequemste, aber teuerste Hilfsmittel sind Schraubenspindeln, von denen man im vorliegenden Fall etwa 80 Stück im Gesamtwerte von wenigstens 4000 Mark nötig hätte. Etwas billiger sind Sandtöpfe, die jedoch immerhin wenigstens 20 Mark per Stück kosten. Dazu kommt, daß der Einbau und die Anwendung dieser Hilfsmittel nicht unerhebliche Kosten verursachen, muß doch beispielsweise beim Absenken an jedem Sandtopf oder an jeder Spindel ein verläßlicher Mann aufgestellt werden, der nach gegebenem Kommando eine langsame und gleichmäßige Senkung erzeugt. Bei Anwendung des Gewölbe-Expansionsverfahrens können die Lehrgerüste einfacher gehalten werden. Da der Horizontalschub künstlich erzeugt wird, so braucht er nicht durch Absenken des Lehrgerüstes hervorgerufen zu werden. Es genügt also, das Lehrgerüst auf gewöhnliche Holzkeile zu stellen, während jede besondere Sorgfalt beim Herausnehmen überflüssig ist.

Aus der vorstehenden Darstellung folgt, daß das Expansionsverfahren desto mehr Bedeutung besitzt, je größer die Spannweite und die zulässigen Beanspruchungen eines Gewölbes sind. Es fördert also den Fortschritt des Gewölbebaues zu immer größeren und bedeutenderen Leistungen. Aber auch bei mittleren und kleineren Spannweiten wird das neue Verfahren zweifellos erhebliche Vorteile bringen, weil es die Kosten verringert und die Sicherheit der Ausführung steigert.

Deutsche Kanalpläne.

Von Dr. Bruno Heinemann.

II. Norddeutschland.

Mit 1 Abbildung.

Wie ich bereits erwähnte, wird es als Nachteil für das deutsche Wirtschaftsleben empfunden, daß der volkswirtschaftlich wichtigste Strom unseres Landes, der Rhein, auf dem Gebiet eines anderen Staates mündet. Daher ist es verständlich, daß Projekte, dem Rhein eine deutsche Mündung zu geben, schon seit langer Zeit erörtert wurden. Neuerdings ist die Forderung der Schaffung einer deutschen Rheinmündung durch einen Rhein-Seekanal von den Bauräten Herzberg und Taaks, sowie von dem Ingenieur Rosemeyer von neuem erhoben worden. Herzberg und Taaks wollen ihren Kanal bei Wesel beginnen lassen, um ihn in einer Länge von 220 km mit 7 Schleusen in ungefähr nördlicher Richtung bis nach Rhede oberhalb Papenburgs in die Ems zu führen. Der Kanal soll eine Sohlenbreite von 30, eine Spiegelbreite von 56 und eine Tiefe von 4,5 bis 5 m erhalten, sodaß ihn auch kleinere Seeschiffe bis zu einer Tragfähigkeit von 2500 t durchfahren könnten. Rosemeyer hingegen plant, den Kanal unterhalb von Köln anzusetzen, bei Wiesdorf den Rhein mit ihm zu kreuzen, ihn westlich an Düsseldorf und Duisburg vorüber zu führen und ihn bei Ditzum an der Emsmündung gegenüber von Emden münden zu lassen; der Kanal soll auf einer Gesamtlänge von 272 km 3 Schleusen aufweisen. Um den Kanal für Seeschiffe von 5000 bis 6000 t Tragfähigkeit schiffbar zu machen, ist ein Tiefgang von $6^1/_2$ bis 7 m vorgesehen. Trotzdem der Köln-Nordsee-Kanal Deutschlands stärkstes Verkehrsgebiet schneidet, dessen Eisenbahnen durch Röhrentunnels unter dem Kanal hindurchgeführt werden sollen, berechnet Rosemeyer die Kosten seines Projektes, das Geheimrat de Thierry von der Technischen Hochschule Charlottenburg als phantastisch bezeichnet, nur auf 235 Millionen Mark. Die Kosten des anderen Planes werden von Herzberg und Taaks ebenfalls auf 235 Millionen Mark angegeben. Die Rentabilität des Projektes Herzberg-Taaks erscheint übrigens gleichfalls sehr fraglich, da nur mit dem Verkehr nach Norden und Osten gerechnet werden kann, während der umfangreiche westliche Verkehr wohl nach wie vor die kürzere Strecke Wesel-Rotterdam benutzen würde.

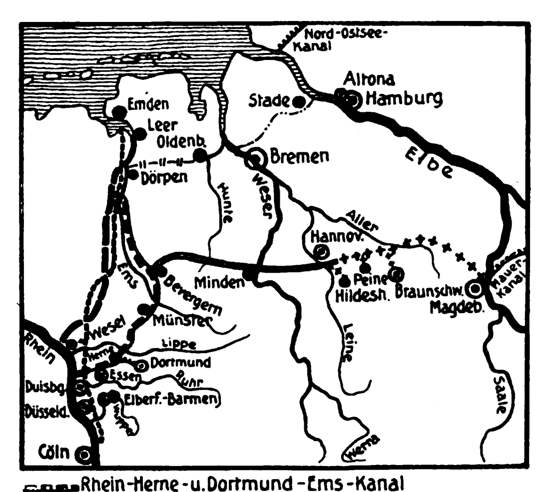
Das wichtigste aller deutschen Kanalprojekte ist unstreitig der Plan einer durchgehenden Verbindung vom Rhein bis zum Pregel, einer Binnenwasserstraße von Duisburg-Ruhrort bis Königsberg, von der bereits bedeutende Stücke fertiggestellt sind. Zwischen Elbe und Oder vermitteln die in ihren Anfängen bereits vom Großen Kurfürsten angelegten märkischen Wasserstraßen (Plauer- und Ihlekanal westlich von Berlin, ferner der Teltowkanal, und östlich von Berlin der Finow- und der Oder-Spree-

Kanal, sowie der Großschiffahrtsweg Berlin-Stettin zusammen mit Havel und Spree) den Verkehr, während Warthe, Netze und Bromberger Kanal zur Weichsel führen. Im Westen geht der Rhein-Herne-Kanal das Emschertal entlang, westwärts bis Henrichenburg, wo er in den Dortmund-Ems-Kanal mündet. An der Nordwestecke des Teutoburger Waldes bei Bevergern beginnt der Rhein-Hannover-Kanal, dessen Teilstrecke von Bevergern bis Minden an der Weser noch in diesem Jahre und von dort bis Hannover im Jahre 1915 vollendet werden soll. Die tragische Geschichte des viel umstrittenen Mittellandkanal-Projektes ist allgemein bekannt. Der Plan hatte das Unglück, zu einer Zeit vor das preußische Abgeordnetenhaus zu kommen, wo die agrarischen Abgeordneten unter dem Drucke der Caprivischen Handelsverträge die Einfuhr ausländischen Getreides besonders fürchteten, sodaß der Rhein-Weser-Elbe-Kanal (1898/99) als Einfallstor für ausländisches Getreide von einer starken Mehrheit abgelehnt wurde. Erst im großen preußischen Wasserstraßengesetz von 1905, das auch den Bau des Großschiffahrtsweges Berlin-Stettin, sowie Regulierungen der Oder vorsah, gelang es der Regierung, den Bau des Mittellandkanals wenigstens bis Hannover durchzusetzen, sodaß wir je ein ausgedehntes Wasserstraßennetz im Westen und Osten Deutschlands haben, während das Verbindungsstück Hannover-Magdeburg fehlt. Die inzwischen eingetretenen Änderungen der Wirtschaftslage geben der Hoffnung Raum, daß diese wichtige Strecke in Bälde gebaut wird.

An die großartige Wasserstraße von Westen nach Osten quer durch den Norden Deutschlands soll sich nach dem Plane des Baurats Ehlers der sogenannte Ostkanal von der Weichsel nach den masurischen Seen anschließen, der Bromberg über Thorn, Allenstein und Insterburg mit Königsberg verbinden würde.

In den Debatten über den Mittellandkanal hat das Projekt des sogenannten Küstenkanals eine gewisse Rolle gespielt, der von Dörpen an der Ems in östlicher Richtung nach Oldenburg bis Elsfleth in die Weser und von der Weser unterhalb Bremens bei Stade in die Elbe führen soll. Für diesen Plan werden mehr strategische als wirtschaftliche Gesichtspunkte geltend gemacht. Der leitende Gedanke ist, dem Nord-Ostsee-Kanal eine westliche Verlängerung in gleichen Abmessungen zu geben, die es ermöglicht, Kriegsschiffe hinter der Küste bis nach Wilhelmshaven und Emden zu bringen.

Von den zahlreichen Plänen, Leipzig mit dem deutschen Wasserstraßennetz zu verbinden, z. B. durch einen Kanal über Bitterfeld und Dessau nach der Elbe bis Wallwitzhafen oder sogar durch einen Kanal nach Berlin, hat auch das Projekt des Elster-Saale-Kanals Aussicht auf Verwirklichung, denn die preußische Regierung hat sich bei den Verhandlungen



Nordwestdeutsche Kanäle und Kanalpläne.

über das Schiffahrts-Abgabengesetz Sachsen gegenüber bereit erklärt, die Saale von der Mündung bis Kreypau für Schiffe bis zu 400 t fahrbar zu machen.

Von großer wirtschaftlicher Bedeutung für die oberschlesische Montanindustrie ist schließlich der Plan, den Klodnitz-Kanal, der für die moderne Binnenschiffahrt vollkommen unbrauchbar ist, von Zabrze und Gleiwitz bis zu dem Umschlagshafen Kosel a. Oder so auszubauen, daß er für Kähne von größerer Tragfähigkeit befahrbar wird.

Die Zahl der deutschen Kanalprojekte ist hiermit noch nicht erschöpft, doch sind in dieser kurzen Zusammenstellung wenigstens die wichtigsten erwähnt worden. Wird auch nur ein Teil davon verwirklicht, so stehen unserer Wasserbautechnik große Aufgaben bevor.

Die Wahrheit über Kanada.

Von Dr. Robert Heindl.

II. Ein Staat, der Land verschenkt.

Wenn man von Montreal zwei Tage westwärts fährt, gerät man in ein Labyrinth von Felsen und Seen. Die Seen sind bald klein wie Karpfenteiche, bald so breit, daß die Ufer hinter den Horizont fallen. Ihre Wasser sind schwarz, geheimnisvoll, glatt wie Stahl. Nichts Lebendes regt sich. Nur von irgendwoher flattert kreischend ein erschrecktes Wasserhuhn, das die Seefläche streift.

Auf den Hügeln stehen dürre Fichten, die keine einzige Nadel tragen. In den Niederungen, wo Rollsteine sich mit Sturzbächen streiten, ist die Vegetation üppiger. Da liegen zerzauste und zerrissene Bäume in chaotischen Haufen, die Opfer der Stürme, die jeden Herbst und Winter diesen Teil Kanadas heimsuchen.

Früh am zweiten Morgen, wenn der Tag noch grau und kalt ist, fährt man am Nordufer des Lake Superior, eines riesigen Binnenmeers. Um 8 Uhr wird Port Arthur erreicht. Zwischen dem Bahngleis und dem Wasser stehen riesige Getreideelevatoren; fensterlose, viereckige, grau oder rotbraun gestrichene Türme von der Größe eines Wolkenkratzers, in denen je 3 Millionen Zentner Getreide lagern und auf die Verschiffung nach Europa warten können. Die häßlichen Kolosse stehen in Reih' und Glied, die Vorposten des Weizenlandes Manitoba. Das Auge blickt unwillkürlich nach Westen, die beiden in der Sonne glitzernden Gleise entlang, die sich in der Ferne vereinen. Auf diesen beiden Eisenschienen rollt zur Erntezeit eine lange Prozession beladener Wagen von den Prärieprovinzen zu den Elevatoren Port Arthurs, und eine lange Prozession leerer Wagen rollt lärmend zurück nach dem Westen, um neues Getreide zu holen. Das ist der Weg, den das ungebackene Brot Europas kommt.

Von hier bis zum Felsengebirge, das die Westküste Amerikas säumt, breitet sich rechts und links von der Bahn ein endloses, billardglattes Weizenfeld aus. Im Winter eine riesige Fläche von Schnee, auf der der gelbe Schimmer der Stoppeln liegt.

Kein Hügel unterbricht die eintönige Landschaft, die man durchfährt. Die Vögel finden keinen Baum zu nächtlicher Ruhe. Kein Busch, kein Strauch bringt Abwechslung in das Bild. Wenn man am Morgen den ersten schlaftrunkenen Blick durchs Coupéfenster wirft, sieht man Weizenäcker, und wenn die letzten Strahlen der untergehenden Sonne in den Speisewagen scheinen, sind die Weizenäcker immer noch da. Drei Tage nichts als Weizenäcker.

Der Horizont liegt gerade und langweilig wie ein Lineal vor dem Himmel. Nur hin und wieder verkünden ein paar Farmhäuser, eine Rauchwolke, ein Kirchturm die Anwesenheit von Menschen. Hier wohnen die Zuerstgekommenen, die Glücklichen, die das Land in der Nähe der Eisenbahn vor etlichen Jahrzehnten in Besitz nahmen. Die Millionenbauern mit den Brillanten an den roten rissigen Fingern, die nie schreiben lernten.

Diese Farmen interessieren mich nicht weiter. Jeder Kanadareisende hat sie vom Coupéfenster aus gesehen, und ihr Wohlstand ist oft beschrieben worden. Sie sind die schönen Kulissen; ich aber bin begierig, hinter die Szene zu schauen. Was ich sehen will, ist das Land abseits der Bahnen, jenes Land, auf das der Auswanderer angewiesen ist, der heute nach Kanada kommt. Von diesen Farmen weit draußen in der Prärie will ich im folgenden erzählen.

Als das riesige Gebiet zwischen Felsengebirge und Hudsonbai vor einem halben Jahrhundert in den Besitz der kanadischen Regierung gelangte und „Dominialland" wurde, suchte man eine Landteilungsmethode, die eine möglichst rasche Besiedelung gewährleistete. Die Vereinigten Staaten kannten ein Rezept, das sich bewährt hatte. Man übernahm es ohne wesentliche Änderung. Das ganze Präriegebiet wurde mit dem Lineal in gleichgroße Quadrate geteilt, je eine Meile lang und breit. Jedes Quadrat wurde Sektion getauft. Dann nahm man abermals das Lineal zur Hand, zog durch die Quadratmeilen einen Längs- und einen Querstrich und bekam so Viertelsektionen von je 160 „Acker" Größe. Das Riesenschachbrett war damit fertig, und nun ging es ans Verteilen. Die früheren Herren des Landes mußten zunächst abgefunden werden. Die Hudsonbaikompagnie erhielt etwa ein Zwanzigstel des Gebiets und auch für die Indianer fielen einige Reservationen ab. Den Hauptgriff aber machte die Kanadische Pacificbahn. Dafür, daß sie einen 3000 Meilen langen Schienenweg durch das neue Gebiet legte, bekam sie innerhalb eines Landstreifens, der sich 40 km weit rechts und links von der festgesetzten Trasse erstreckt, alle Sektionen mit ungerader Nummer zugewiesen. Der Rest war der freien Besiedelung offen. Und zwar beschloß die Regierung, alle gerade numerierten Sektionen zu verschenken, alle ungeraden zu verkaufen. In den ersten Jahrzehnten nach der Gründung der Dominion wurde massenhaft Grund an Einwanderergesellschaften und an Spekulanten verschleudert, und bald war das Land an der Bahn selten. Nebenbahnen wurden gebaut, um neue Gebiete zu erschließen, aber der Bahnbau konnte mit der stets wachsenden Nachfrage nicht Schritt halten, und so kam es, daß heute Grund und Boden, auf dem man die Lokomotiven pfeifen hört, nur mehr gegen einen Kaufpreis zu erlangen ist, den der arme Einwanderer niemals erschwingen kann. Die 160 Gratisacker liegen meilenfern von den Eisenschienen. Wer sich um dieses Freiland bewirbt, der darf eine Reise von 50 km von der Bahnstation nicht scheuen.

Ich habe einige neu aufgenommene Homesteads (Heimstätten) besucht und mir das Leben dieser Kleinfarmer angesehen.

Wie wenig entspricht es den rosigen Schilderungen, mit denen die Phantasie der auswanderungslustigen Europäer aufgestachelt wird.

Wenn der Einwanderer im Immigration-Bureau Winnipegs auf der Landkarte den Schauplatz seiner künftigen Erfolge ausgewählt hat und mit Sack und Pack auf seinen 160 Ackern gelandet ist, beginnt bereits der Jammer. Er muß seine Möbel und seine Kinder — Auswanderer haben meist mehr Kinder als Möbel — oft mitten in der wilden Prärie deponieren, bis eine Hütte gebaut ist. Kilometerweit aber wächst kein Baum; woher also das Bauholz nehmen? Schon zeigt das Geschenk, daß es von Danaern kommt! „Jeder achtzehnjährige Mann kann gegen eine geringe Einschreibgebühr 160 Acker erwerben", sagen die Landgesetze. „Er muß jedoch drei Jahre lang das Grundstück bewirtschaften und darauf ein Wohnhaus bauen", fahren sie fort. Dieser Nachsatz bedeutet eine Ausgabe von mindestens 3500 bis 4000 M für den Ansiedler. Er braucht nicht bloß eine Hütte, sondern auch Zugtiere und Ackergerät.

Natürlich alles in bescheidenster Qualität und Quantität. Die „Farmhäuser", die man im Hinterland zu sehen bekommt, sind oft fürchterliche Baracken aus Baumstämmen und Lehm. Primitiv, vorsintflutlich, fossil. Troglodyten würden bei ihrem Anblick erschauern. Wohnzimmer, Schlafstube und Küche sind oft in einem Raum vereinigt. Die uns Westeuropäern selbstverständlichsten Bequemlichkeiten fehlen. Diogenes war ein Sybarit neben diesen Präriebauern. Besonders kläglich sind die Wohnungsverhältnisse in Anbetracht des Klimas. In den Auswanderungsländern der warmen Zonen kann der Kolonist Tag und Nacht im Freien verbringen. Eine Veranda mit einem Wellblechdach genügt. Nicht so in Kanada. Dort muß der Ansiedler fünf Monate lang vor der Kälte ins Zimmer flüchten. Und vor was für einer Kälte! 30 bis 40 Grad unter Null.

Dieser endlose kanadische Winter macht sich selbst den Farmern, die in günstigen finanziellen Verhältnissen leben und sich ein besser ausgestattetes Heim leisten können, fürchterlich bemerkbar. Wenn wir in Europa Weintrauben pflücken, kommt drüben bereits der Schnee, sperrt die Wege ab, legt sich dick und schwer vor die Haustüren, läßt die Quellen und Bäche verstummen und mordet die Singvögel. Dann beginnt die schauerliche kanadische Stille und Einsamkeit. Das Exil in der Gesellschaft der eigenen Gedanken, der Erinnerung an die Heimat und die schöneren Tage der Jugend. Viele nehmen zum Whisky ihre Zuflucht. Man kennt Fälle, daß Frauen wahnsinnig geworden sind in dieser monatelangen Schneestille.

Der kurze Sommer gewährt der Feldfrucht häufig nicht genügend Zeit zur Reife. Der Frühling läßt lange auf sich warten, und im September deckt oft schon eine dichte Schneedecke den noch grünen Hafer zu. Im Irrigationsblock der Canadian Pacific-Eisenbahn kommen im August die ersten Fröste. Die Farmer bedienen im Pelzmantel ihre Mäh- und Dreschmaschinen. Tausende und Abertausende von Ackern können überhaupt nicht mehr gemäht werden.

Und selbst wenn ein Farmer so glücklich ist, eine gute Ernte zu erzielen, so kommt eine neue Sorge, die der deutsche Bauer nicht kennt. Die Frage, wie er sein Getreide auf den Markt schaffen soll. Scheunen gibts in Kanada nicht. Die Ernte kommt vom Halm in den Eisenbahnwagen und Elevator. Wer in der Nähe der Bahn seine Felder hat, ist fein heraus. Aber die Kleinbauern, die Armen mit den 160 Gratisackern, sind 20 und 30 Meilen von den Gleisen entfernt. Für sie ist infolgedessen oft der größte Teil ihrer Feldfrüchte völlig unverwertbar. Der kanadische Minister des Innern gab kürzlich selbst zu, daß Farmer, die mehr als 15 Meilen von der Bahn entfernt sind, ihr Getreide nicht fortschaffen können, sondern verfaulen lassen müssen. Und Sir Thomas Shaughnessy, der Präsident der Canadian Pacific, erklärte im Vorjahr: „Die Eisenbahnen werden nie imstande sein, die Ernteerträge des Westens glatt zu befördern! Dies könnte nur der Fall sein, wenn es einmal in einem Jahr eine völlige Mißernte gäbe".

Die Folgen dieser Mißstände haben sich schon recht empfindlich bemerkbar gemacht. Die Zahl derer, die sich um Gratisfarmen bewerben, geht zurück. Ich weiß, daß diese Behauptung im schroffen Gegensatz zu den üblichen Zeitungsmeldungen über Kanada steht, aber sie beruht dennoch auf Tatsachen. In der Zeit vom 1. Januar bis 31. Oktober 1912 (bis dahin konnte ich Zahlen ermitteln) wurden im ganzen Westen 30 646 derartige Farmen besiedelt — gegenüber 34 111 während derselben Zeit des Vorjahres. Die Zahl der im Jahre 1911 neu aufgenommenen Heimstätten ist um 6259 gegen die des Jahres 1910 zurückgegangen.

Das kanadische Farmleben muß also wohl seine Schattenseiten haben. Die Homesteads sind keine Erholungsheime für großstadtmüde Europäer, keine Schrebergärten, in denen man ein bißchen Gartenarbeit verrichtet, damit Papa seine Hämorrhoiden verliert und Lieschen rote Backen bekommt. Kanada ist für manchen, der besser in den bescheidenen aber geordneten Verhältnissen der europäischen Großstädte geblieben wäre, eine gefährliche „Rückkehr zur Natur".

Die Russifizierung der russischen Industrie.

Von Dr. Alfons Goldschmidt.

Der russische Ministerpräsident Kokowzow mußte gehen, weil Rußland eine bisher schlummernde Wirtschaftstaktik zum Programm erheben will. Seit etwa 1911 kommt in Rußland eine volkswirtschaftliche Slavophilie zum Durchbruch, die der Laie gerade von diesem Lande nicht erwartet hätte. Nachdem die russischen Verwaltungs-, besonders die russischen Kriegs- und die russischen Industriebedürfnisse, viele Jahrzehnte lang mit auswärtigem Geld befriedigt worden waren, das der russischen Industrie überhaupt erst die Entstehungs- und die Daseinsmöglichkeit

gab, zeigten sich ziemlich plötzlich Selbständigkeitsgelüste. Die Freiheit, die Ablösung von fremden Volkswirtschaften, vor allem von der deutschen, wurde zum Dogma erhoben. Bestrebungen und Ziel konnte man, wenn man aufmerksam die russischen Parlamentsverhandlungen verfolgte, schon aus mancher Dumarede erkennen. Es wurden Kommissionen gebildet, die das Material für die Erneuerung der Handelsverträge sammeln sollten, es wurden Gesetzentwürfe angeregt und vorbereitet, die sich gegen Deutschland kehrten. So hat der russische Handelsminister kürzlich erst der Duma einen Getreidezollentwurf vorgelegt, der einmal die deutsche Getreideeinfuhr nach Rußland möglichst unterbinden soll und der ferner eine schnelle Stärkung und Vermehrung der russischen Getreideproduktion bezweckt.

Mit dem Ausscheiden Kokowzows aus der Ministerpräsidentschaft und besonders aus der Finanzministerschaft war das alte Programm der Auffüllung der russischen Kriegskasse erledigt. Nicht als ob diese Kasse nun entleert werden soll, aber man hat die Absicht kundgegeben, die wirtschaftlichen Schätze Rußlands, die bisher ungehoben oder noch nicht genug gehoben sind, mit Staatshilfe möglichst rasch zu fördern. Hier steht die Regierung neben einflußreichen Industriellen, und Industrielle stehen neben der Regierung. Man glaubt natürlich nicht, diesen Plan ohne fremdes Geld durchführen zu können, aber man beabsichtigt, das fremde Geld mehr in Gestalt schwebender Kredite als gegen Gewährung dauernder Anteilnahme und damit dauernden Einflusses in Anspruch zu nehmen. Man weiß sehr wohl oder muß es doch wissen, daß die russische Industrie aus sich heraus noch nicht die Liquidität und die Finanzkraft erzielen kann, die zu einer großzügigen Erweiterung unbedingt notwendig sind. Dennoch scheint es, als ob das Extreme, das dem russischen Volkscharakter eigentümlich ist, auch in der kaufmännischen Kalkulation mitspräche, als ob Wunsch und Phantasie hier größere Geltung hätten, denn die kühle Berechnung.

Ein kurzer Blick auf die Außenhandelsstatistik müßte genügen, um der russischen Volkswirtschaft zu beweisen, daß die ersehnte Loslösung heute noch unmöglich ist. Gerade das Land, das die Russen jetzt als wirtschaftlichen Feind betrachten, nämlich Deutschland, ist einer der besten und größten Absatzmärkte des östlichen Riesen. Während wir von Rußland im Jahre 1908 noch für etwa 946 Millionen Mark Waren bezogen, lieferte uns das Land im Jahre 1912 schon für 1,52 Milliarden Mark. Dagegen schickten wir nach Rußland im Jahre 1912 nur für 679,8 Millionen Mark Waren.

Rußland scheint zu glauben, daß wir unter allen Umständen auf seine Lieferungen angewiesen sind. Aber die Wirtschaftsgeschichte beweist, daß ein volkswirtschaftlicher Krieg zweier Länder sofort von Konkurrenten ausgenützt wird, daß sich sofort neue Lieferanten anbieten. Es ist unter allen Umständen ein taktischer Fehler, gegen das Land vom Leder zu ziehen, das in der Handelsbilanz als Hauptkunde erscheint. Die russische Volkswirtschaft vermischt hier wirtschaftliche mit politischen Interessen. Zwar sind gerade heutzutage diese Interessen nicht von einander zu trennen, aber eine kluge Politik weiß die einen wahrzunehmen, ohne die anderen zu schädigen. Auch merkt die russische Volkswirtschaft anscheinend nicht, daß eine Abwendung von Deutschland eine Unterordnung unter den französischen Kapitaleinfluß bedeuten würde. Deutlich zeigt sich das bei dem Streite um die Putiloff-Werke. Hier hat die Duma schließlich nachgeben müssen und vor einiger Zeit ist dort eine Resolution zugunsten von Schneider-Creusot gefaßt worden, die einen vollen Triumph des französischen Kreditgebers bedeutet.

Beim Anblick der russisch-deutschen Außenhandelsstatistik fragt man sich auch, wie es möglich war, daß auf dem Kiewer Exportkongreß im Februar 1914 ein Vortrag mit dem Titel „Darf Rußland eine Kolonie Deutschlands sein?" gehalten werden konnte. Und während Rußland sich so mit aller Macht von Deutschland wirtschaftlich loslösen will, sieht es sich im gleichen Augenblick nach anderen Lieferanten um und zeigt damit, daß eine Selbständigkeit doch noch nicht durchzusetzen ist. Sie wird auch in Zukunft nicht durchzusetzen sein, nicht nur aus Gründen, die speziell in der russischen Volkswirtschaft gelegen sind, sondern auch aus weltwirtschaftlichen Gründen. Es ist doch sonderbar, daß Rußland eine wirtschaftliche Trennung anstrebt und fast zur gleichen Zeit neue Industrieobligationen an die Berliner Börse bringt, ganz abgesehen davon, daß es bei der Begebung seiner riesigen sogenannten „Eisenbahnanleihen" auf die indirekte Beteiligung des deutschen Kapitals rechnet. Wie will man plötzlich alle die finanziellen und industriellen Verbindungen abbrechen oder vermindern? Man braucht nur einmal in ein Aktienhandbuch zu sehen, um sofort zu erkennen,

wie innig und fest diese Verbindungen sind. Fast alle Zweige der deutschen Industrie haben in Rußland Filialen errichtet, die chemische Industrie, die Elektrizitätsindustrie, die metallurgische Industrie, die Holzindustrie usw.

Ich nenne nur einige Beispiele: die Kramatorskische Metallurgische Gesellschaft, die Sosnowicer Röhrenwerke, das Milowicer Eisenwerk, das Eisenwerk Puschkin, die Metallurgische Gesellschaft Hantke, die Libauer Eisen- und Stahlwerke. An all diesen Unternehmungen ist deutsches Kapital neben russischem beteiligt. Viele deutsche Millionen stecken in russischen Bahnen und wenn auch die russische Regierung das Bestreben zeigt, das gesamte Bahnnetz zu verstaatlichen, so geht das doch nicht von heute auf morgen, und damit läßt sich das deutsche Kapital nicht plötzlich ausschalten.

Rußland hat damit, daß es den Zuzug deutschen Kapitals und deutschen Unternehmungsgeistes duldete, bewiesen, daß seine kaufmännischen Fähigkeiten noch nicht ausreichen, um die ungeheuren Schätze des Landes zu heben. Tatsachen beweisen, besonders deutlich in der Wirtschaft. Witte wollte auf merkantilistische Art eine rein russische Industrie großzüchten. Er unterstützte deshalb die Gründung von Waggonfabriken, und die Folge war, daß die Rentabilität der gesamten Waggonindustrie schnell zurückging. Wohl hatte man das deutsche Kapital, das in dieser Industrie investiert war, geschädigt, aber der russischen Industrie hatte man durchaus nicht genützt. Es soll nicht verkannt werden, daß die russische Baumwollindustrie, die russische, besonders die südrussische Metallindustrie, die russische Waffenindustrie, die russische Lokomotivindustrie und eine ganze Reihe anderer russischer Industrien weitergekommen sind. Die Produktionen haben sich teilweise ganz außerordentlich vermehrt. Die südrussische Eisenproduktion von heute zum Beispiel steht in gar keinem Verhältnis mehr zu der Kleinproduktion vor etwa 20 Jahren. Aber all das war nicht möglich, ohne auswärtiges und auch deutsches Kapital zu Hilfe zu nehmen und ohne auswärtigen und auch deutschen Unternehmungsgeist zu Rate zu ziehen.

Gewiß wird man den keimenden Selbständigkeitsstolz der Russen anerkennen. Man wird einem Regierungsprogramm beipflichten, dessen Ziel die wirtschaftskulturelle Hebung des Landes ist und das als Einnahmequelle nicht mehr wie bisher den Schnaps haben will. Aber auch Rußland muß mit Möglichkeiten rechnen. Es geht nicht an, daß sich ein Land, das erst vor einiger Zeit aus mittelalterlichem Wirtschaftsdämmer erwachte, das sich Jahrzehnte lang von fremden Gaben nährte, mit einem Male wie ein altes Wirtschaftskulturland, etwa wie England, gebärdet. Wohl wissen wir, daß Rußlands Wirtschaftszukunft eine Zukunft der unbegrenzten Möglichkeiten ist, Möglichkeiten, die vielleicht noch unbegrenzter sind, als die der Vereinigten Staaten. Aber von heute auf morgen vollzieht sich eine Wirtschaftsumwälzung in einem Lande mit beinahe 170 Millionen Seelen nicht. Dazu bedarf es langer Zeit. Und wenn die Übergangszeit vorüber ist, wird dennoch die ersehnte Unabhängigkeit nicht da sein. Dagegen sprechen alle Gründe der Gegenseitigkeit, die ein weltwirtschaftlicher Verkehr unbedingt erfordert.

Wrights automatischer Stabilisator für Flugzeuge.

Von **Dipl.-Ing. P. Béjeuhr.** Mit 1 Abbildung.

Nachdem der bekannte französische Flugzeug-Konstrukteur **Blériot** die auf den automatischen Wright-Stabilisator bezüglichen Patentlizenzen von der Astra-Compagnie, der Vertretung Wrights in Frankreich, für das ganze französische Absatzgebiet erworben hat, dürfte es an der Zeit sein, sich mit der Wrightschen Erfindung eingehender zu befassen, da Blériot als vorsichtiger Geschäftsmann bekannt ist, sodaß seine Erwerbung für die Güte der Erfindung spricht.

Der Wright-Stabilisator, dessen Konstruktion die beigefügte Abbildung erläutert, besteht nach der Patentschrift aus zwei getrennt voneinander arbeitenden Einrichtungen, dem Quer- und dem Längsstabilisator.

Die Einrichtung zur Erhaltung der Querstabilität beruht im Prinzip auf Pendelwirkung. Das Pendel A, das zwischen den Anschlägen H quer zur Flugrichtung frei ausschlagen kann, steht mit dem Dreiwegehahn B in Verbindung. Bei seinen Schwingungen läßt es mit Hilfe dieses Hahnes je nach der Stellung eine bestimmte Menge Druckluft aus einem Druckluftbehälter C nach dem Servo-Motor D strömen. Der Servo-Motor arbeitet unter Zwischenschaltung einer kleinen Windentrommel J mit seinem Kolben E unter Vermittlung der Drahtseile G auf die Verwindung der Tragflächen und das Seitensteuer. Diese Einrichtung ist in ihren Grundzügen wohl bekannt. Als besonders wichtige Neuerung bezeichnet Wright die Anschläge H, die die Ausschläge des Pendels begrenzen. Dadurch werden regellose Schwingungen vermieden, die sich unter Umständen störend bemerkbar machen könnten.

Die Längsstabilisierung wird durch eine Fühlfläche 5 bewirkt, die an einem in sich parallel gelagerten Rahmen vor den Tragflächen etwa in deren halber Höhe eine Vertikalbewegung ausführen kann, bei der sich die Fläche stets parallel bleibt. Die Bewegung der Fläche überträgt sich auf einen Servomotor 1, der unter Vermittlung eines Anschlußgestänges 2 eine Windentrommel 3 dreht (je nach der Richtung der zugeleiteten Druckluft rechts oder links herum), die ihrerseits mittels Schnurzug das Höhensteuer einstellt. Die Steuerung der Druck-Luft geschieht dadurch, daß die Fühlfläche, deren Einfallswinkel zur Luft ein anderer ist, als der der Tragflächen, eine Vertikalbewegung nach oben oder unten ausführt, je nachdem sie einen Überdruck von unten oder oben erfährt. Durch das Parallelgestänge 6 und die Stange 7 werden diese Bewegungen auf den Dreiwegehahn 4 übertragen, der seinerseits die eine oder andere Druckleitung zum Servomotor freigibt. Auch hier sind Anschläge 9 vorgesehen, die zu große Ausschläge der Fühlfläche verhindern. Das Gewicht des Parallelgestänges und der Fühlfläche ist durch ein Gegengewicht 8 ausgeglichen, so daß die Platte auch auf die feinsten Über- und Unterdrucke anspricht.

Um mit einer bestimmten Druckfläche verschieden große Lasten in die Luft heben zu können, ist es bei gleichbleibender Motorstärke notwendig, der Tragfläche einen verschieden großen Einfallswinkel gegen den Windstrom zu geben. Leichte Lasten erfordern einen kleinen Einfallswinkel, schwere Lasten einen größeren. Natürlich fliegt der Apparat bei gleicher Motorleistung mit dem kleineren Einfallswinkel und der leichteren Last entsprechend geschwinder. Soll also der mit einem automatischen Wright-Stabilisator versehene Flugapparat verschiedene große Lasten tragen können, so muß die Möglichkeit vorhanden sein, den Einfallwinkel der Tragflächen zu ändern, auch muß der Winkel der Fühlfläche gegen den der Tragfläche eingestellt werden können, da ja die Fühlfläche einen anderen Einfallswinkel haben muß als die Tragfläche. Um diese Änderung bewirken zu können, ist das ganze Rahmengestänge der Fühlfläche 5 an einer Achse quer zur Flugrichtung aufgehängt, sodaß es um den oberen Drehpunkt willkürlich mittels des Hebels 11 eingestellt werden kann. Den einmal eingestellten Winkel behält das Gestänge durch Reibung des Hebels 11 an einer Leiste von selbst bei.

Die Wirkung des Längsstabilisators ist derart gedacht, daß zunächst eine grobe Einstellung des Höhensteuers durch den Handhebel 10 vorgenommen wird, und daß dann die Fühlfläche 5 die jeweils nötige, feinere Einstellung vornimmt. Ganz ähnlich soll der Querstabilisator arbeiten, bei dem die rohe Einstellung durch den Handhebel I vorgenommen wird, während die Verwindung und das Seitensteuer durch das Pendel A selbsttätig verstellt werden.

Wenn wir uns nun die Frage vorlegen, ob dieser Stabilisator wirklich so außerordentlich nützliche Eigenschaften in sich vereinigt, wie es nach den immer mit einiger Vorsicht aufzunehmenden Berichten der amerikanischen Tagespresse der Fall sein soll, so ist zunächst zu sagen, daß die Einrichtung zur Erhaltung der Längsstabilität wohl im allgemeinen gut arbeiten wird. Sie beruht ja nur auf dem Prinzip, den Einfallswinkel der Tragflächen automatisch zwischen zwei Grenzen zu halten, die für den sicheren Flug als notwendig erachtet werden. Diese Einrichtung soll unerwünschte Neigungsänderungen der Flugzeugachse berichtigen und die gleiche Korrektur eintreten lassen, wenn das Flugzeug seine Relativgeschwindigkeit gegen die Luft plötzlich ändert, sei es infolge von Böen, sei es durch Aussetzen des Motors. In diesen Fällen helfen nur Apparate, die auf Änderung der Geschwindigkeit und der Beschleunigung gleichzeitig ansprechen. Am besten hat sich dabei bisher der Stabilisator des Franzosen Doutre bewährt, der befriedigend im Flugzeug gearbeitet hat, wenn auch in etwas primitiver Form.

Dieser Stabilisator beruht darauf, daß eine Widerstandsplatte, die — im Gegensatz zu Wrights Fühlfläche — senkrecht zur Flugrichtung eingebaut ist, durch Federn in einer bestimmten Gleichgewichtslage gehalten wird. Ändert sich der Luftdruck infolge einer Geschwindigkeits-Änderung, so wird ähnlich wie bei Wright ein Servomotor mit Druckluft betätigt. Doutre geht aber noch weiter. In besonderen Fällen relativer Beschleunigung, plötzliche kurze Windstöße usw., die eine falsche Wirkung des Anemometers zur Folge haben, wird dieses ausgeschaltet. Dafür tritt ein Beschleunigungsmesser in Tätigkeit, der aus zwei horizontal beweglichen, ebenfalls durch Federn im Gleichgewicht erhaltenen Massen besteht, die bei ihrer Bewegung ein pneumatisches Relais (Druckluftmotor) betätigen, das seinerseits die Steuerorgane in Funktion setzt.

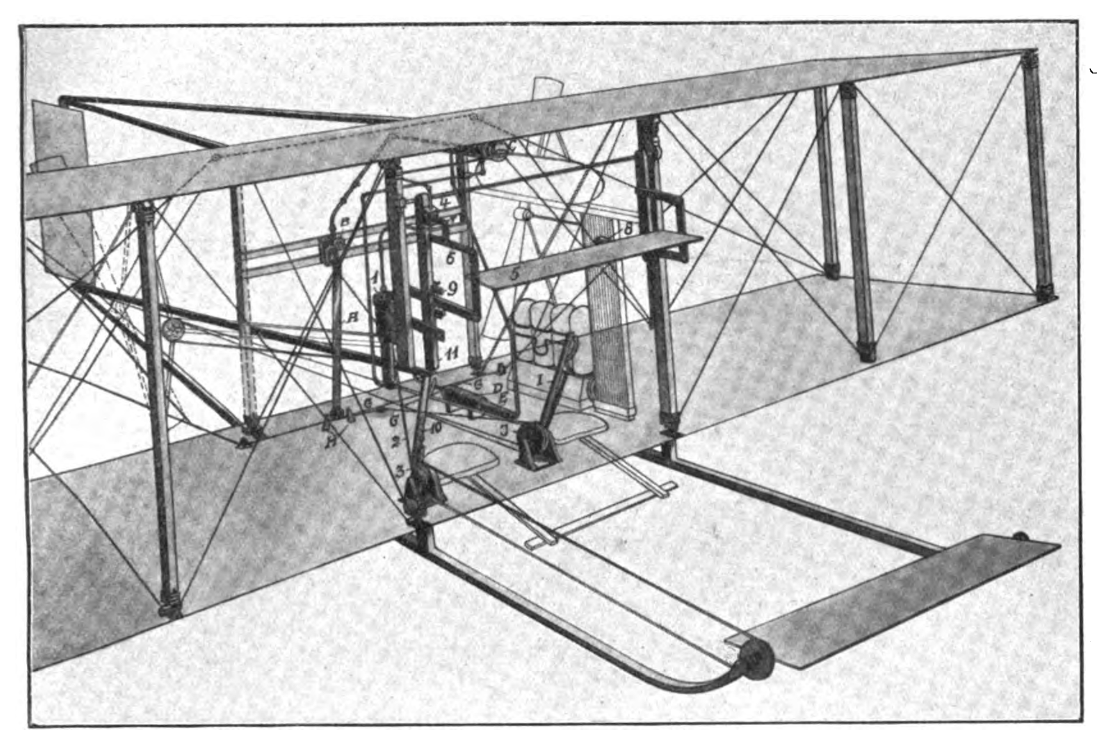
Bei der abgeänderten neuen Form des Stabilisators von Doutre sind diese Beharrungsmassen vertikal beweglich angeordnet, sodaß der Stabilisator direkt auf jede Änderung der Vertikal-Beschleunigung reagiert. Er muß also sofort irgendwelche Ausschläge des Höhensteuers vornehmen, wenn das Flugzeug z. B. durch eine plötzliche Fallböe getroffen wird oder aber in ein Luftloch gerät.

Ähnliche Vorschläge hat auch Moreau gemacht, der falsche Steuerbetätigungen, die durch Ausschlag seiner als Gewicht benutzten Gondel gegebenenfalls hervorgerufen werden könnten, durch eine sinnreiche Verbindung einer Fühlfläche mit einem Gewicht verhindert[1]).

Welchen praktischen Wert hat nun die Wrightsche Einrichtung zur Erhaltung der Querstabilität? — Auf das in ein Luftfahrzeug eingehängte Pendel wirken außer der Schwerkraft nur die Luftkräfte, d. h., das Pendel wird sich entgegengesetzt der Richtung des Gesamtwiderstandes einstellen. Pendel sind daher eigentlich ihrer Wirkung nach nichts anderes als Windfahnen, so daß es in vielen Fällen viel zweckmäßiger ist, eine Windfahne für die gleichen Ziele zu verwenden, weil sie ungleich empfindlicher gebaut werden kann. Das ist vor einigen Jahren von Prof. Prandtl ausführlich bewiesen worden. Im allgemeinen wirkt der Gesamtwiderstand annähernd senkrecht von unten gegen die Tragflächen der Flugzeuge. Das Pendel wird sich also senkrecht zu den Tragflächen einstellen. Wird nun der Apparat durch eine Böe oder dergleichen seitlich geneigt, so be-

[1]) Vgl. darüber den Artikel „Moreaus Längsstabilisator" auf S. 50/51 dieses Bandes.

hält die Widerstandskraft ihre ursprüngliche Richtung solange bei, bis das Flugzeug seitlich abrutscht. Das Pendel behält also seine ursprüngliche Lage, bis dieser Moment eintritt, tut aber gar nichts, um den Apparat wieder aufzurichten. Ist das Abrutschen einmal eingeleitet, so stellt sich das Pendel der Widerstandsrichtung entgegen, d. h. es schlägt, wenn der Apparat, in Flugrichtung gesehen, mit dem linken Flügel links seitlich abtroffen. Unter anderem sollen die dem Pendelsystem anhaftenden Fehler durch eine im Prinzip völlig neue Korrekturvorrichtung zum Teil aufgehoben werden. Auch ist beim Querstabilisator unter Verwendung elektrischer Kontakte eine Reihe Zwischenstufen geschaffen worden, so daß bei geringfügigen Schwankungen schwächere Ausschläge der Steuerung erfolgen als bei starkem Zurseitelegen des Apparates.



Wright-Doppeldecker mit Wrights automatischem Stabilisator. (Nach „Scientific American").

rutscht, nach der rechten Seite aus. Ob die dann einsetzende Betätigung von Verwindung und Seitensteuer noch rechtzeitig genug erfolgt, um den Apparat aus seiner gefährlichen Lage zu befreien, kann nur durch Versuche ermittelt werden. Die Vermutung liegt jedoch nahe, daß das Pendel das Gefahrmoment des abrutschenden Apparats bei böigem Luftcharakter noch erhöht, statt aufrichtend zu wirken.

Nun hat Wright zwar bei der praktisch verwendeten Ausführung des beschriebenen Stabilisators den vorliegenden Berichten nach bedeutende Abweichungen von der patentierten Anordnung ge-

Trotzdem wird auch der Wright-Stabilisator wohl mehr als ein Apparat aufzufassen sein, der den Flieger beim ruhigen Fluge in verhältnismäßig ruhiger Luft entlastet. Treten dagegen turbulente Luftströmungen auf, so muß der Flieger auch bei einem mit einem Wright-Stabilisator ausgerüsteten Flugzeug unbedingt die Steuer selbst in die Hand nehmen und die automatischen Einrichtungen ausschalten. Jedenfalls müssen noch zahlreiche Versuche auch bei böigem Wetter mit umspringendem Wind abgewartet werden, ehe mit Sicherheit gesagt werden kann, ob die Wrightsche Erfindung wirklich einen Fortschritt bedeutet.

Ein neuartiger Straßenbahn-Anhängewagen.

Mit 2 Abbildungen.

Die Nürnberg-Fürther Straßenbahn hat vor kurzem einen neuen Anhängewagen in Betrieb genommen, der in bezug auf Bauart und Einrichtung von den bisher gebräuchlichen Wagenformen ganz erheblich abweicht. Die sonst üblichen abgeteilten Plattformen an den Wagenenden fehlen. Dafür ist eine einzige, 1,8 m lange Plattform in der Mitte des Wagens an-

geordnet und zwar so tief, daß die Fahrgäste nur eine niedrige Stufe (Höhe über Straßenpflaster 36,5 cm) zu besteigen haben, um in

Von der Mittelplattform aus führen zwei offene Portale in das Wageninnere, das durch die Plattform in zwei gleich große Abteilungen

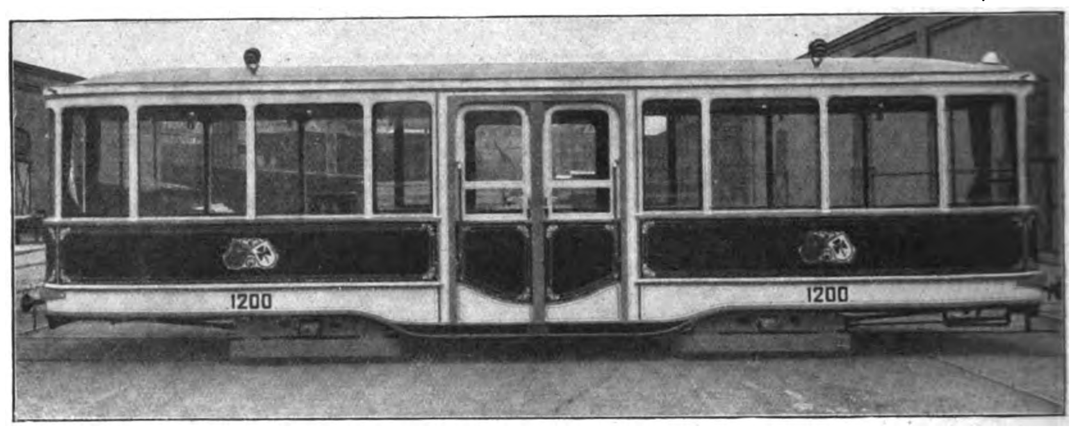


Abb. 1. Seitenansicht des neuen Anhängewagens.

den Wagen zu gelangen (Abb. 1). Dieser Vorteil der neuen Wagenform wird besonders von Damen und älteren Leuten angenehm empfunden werden.

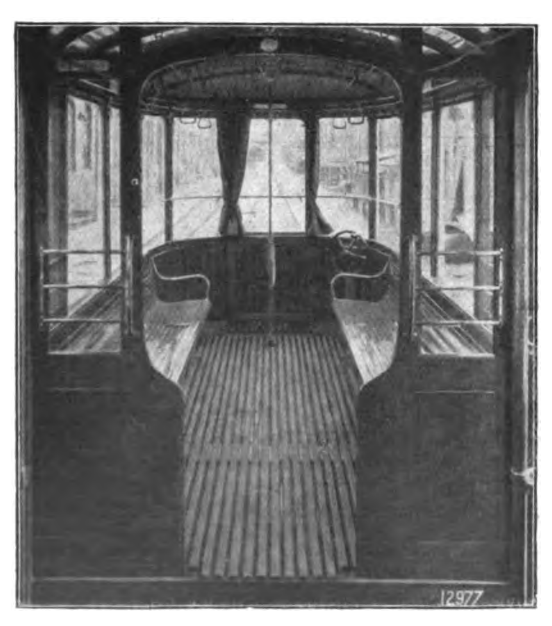


Abb. 2. Blick in eine der von der Mittelplattform aus zugänglichen beiden Abteilungen des neuen Anhängewagens.

geschieden wird. Jede Abteilung weist zwei in der Längsrichtung angeordnete Bänke auf, die jedoch nicht bis an das Wagenende reichen, sondern am Kopfende einen etwa 7 Stehplätze enthaltenden freien Raum übrig lassen (Abb. 2). Dadurch wird den Wünschen derjenigen Fahrgäste, die einen Stehplatz im Innern des Wagens vorziehen, Rechnung getragen. Im ganzen weist der Wagen 24 Sitz- und 28 Stehplätze (14 auf der Plattform) auf, doch können nötigenfalls bequem 60 Personen darin Platz finden.

Ein besonderer Vorteil der neuen Wagenform liegt darin, daß das Ein- und Aussteigen rascher vor sich geht und mit weit weniger Unbequemlichkeiten für die Fahrgäste verbunden ist als gewöhnlich, da die die Mittelplattform nach außen abschließenden beiden Türen ein gleichzeitiges Ein- und Aussteigen gestatten.

Der neue Wagen stammt aus den Werkstätten der Maschinenfabrik Augsburg-Nürnberg, die damit wieder eine Wagenform geschaffen hat, die den berechtigten Wünschen des Publikums nach Bequemlichkeit und geschmackvoller Ausstattung ebensogut entspricht, wie den zahlreichen Anforderungen, die der Straßenbahnbetrieb an das Wagenmaterial stellt.

H. G.

Praktische Kleinigkeiten. — Neue Patente.

Wenn zahlreiche Personen nacheinander aus einem Becher trinken, so liegt stets die Gefahr einer Übertragung ansteckender Krankheiten vor. Um diese Gefahr zu vermindern, ist man neuerdings darauf verfallen, die üblichen Becher-Trinkstellen in Schulen, auf Bahnhöfen usw. durch sogen. Trinksprudel, eine Art kleiner Springbrunnen, zu ersetzen, deren frei emporsprudelnden Wasserstrahl der Trinkende direkt mit dem Munde auffängt. Daß sich solche Trinksprudel auch mit den üblichen Wasserhähnen erzeugen lassen, zeigt Abbildung 1. Man befestigt dazu

eine halbkreisförmig gebogene, oben offene, ziemlich breite Blech-

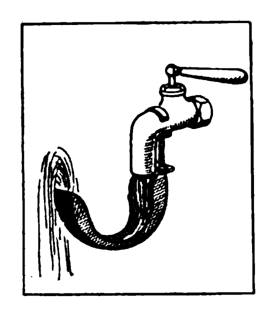


Abb. 1. Trinksprudel.

rinne mit Hilfe einer Schraubenklemme so an dem Hahn, daß das ausfließende Wasser durch die Rinne aufgefangen wird. Bei passender Einstellung des Druckes läßt es sich erreichen, daß das Wasser am Ende der Rinne noch 4—5 cm hoch frei emporsprudelt. Wenn das Wasser zu andern Zwecken gebraucht wird, dreht man die Rinne beiseite. — Brennholz kann man ohne große Anstrengung zer-

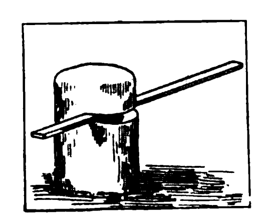


Abb. 2. Wie man Brennholz zerkleinern kann.

kleinern, wenn man die Äste, Latten usw. nach Abb. 2 in den seitlichen Ausschnitt eines gut im Boden befestigten Hackklotzes steckt. Ein kräftiger Schlag mit der Axt genügt dann, den Ast zu zerbrechen.

Der in Abb. 3 skizzierte Röhrenofen zeigt, wie man auf einfache Weise die Vorteile des gewöhnlichen Zimmerofens — starke

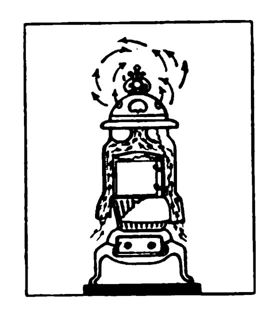


Abb. 3. Luftheizofen.

Wärmestrahlung — mit denen der Luftheizung — kräftige Luftzirkulation — vereinigen kann. Bei dem Röhrenofen sind rings um den Heizraum herum beiderseits offene Röhren angeordnet. Sobald der Ofen brennt, saugt er die kalte Zimmerluft unten ein, erwärmt sie und läßt sie dann durch im Kopfstück angeordnete Öffnungen wieder ins Zimmer strömen. Setzt man an die Öffnungen Röhren an, so kann man die warme Luft zur Heizung eines höher gelegenen Zimmers verwenden.

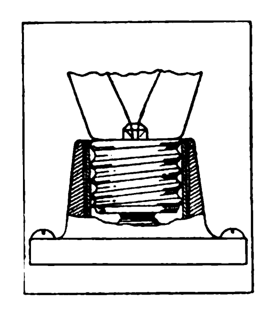


Abb. 4. Röhrenfassung zur Prüfung elektrischer Lampen.

Wer häufig elektrische Glühlampen auf Brennfähigkeit zu prüfen hat, kann sich diese Arbeit auf folgende Weise erleichtern. Man nimmt eine gewöhnliche Wandfassung, schraubt das Gewinde heraus, klopft es flach, so daß eine dünne Messingröhre entsteht, setzt diese Röhre wieder in die Fassung ein und schneidet

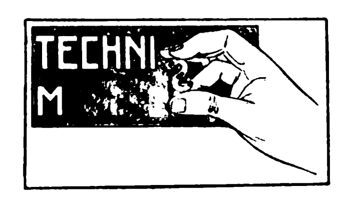


Abb. 5. Wie man ein Firmenschild mit magnetischen Buchstaben herstellt.

den überstehenden Rand ab. Dadurch erhält man eine Röhrenfassung (Abb. 4), in die man die zu prüfenden Glühlampen mit einem leichten Druck hineinschieben kann. Das zeitraubende Ein- und Ausschrauben wird auf diese Weise vermieden.

Um hübsche Schilder für Schaufenster usw. schnell und mühelos anfertigen zu können, bringt man neuerdings Blechbuchstaben auf den Markt, die an der Rückseite 2 bis 3 kleine Stahlmagnete tragen. Werden diese



Abb. 6. Näh-Schaukelstuhl.

Magnetbuchstaben auf eine Eisenplatte gesetzt, so haften sie fest daran (vgl. Abb. 5). Der Hauptvorteil dieser Neuerung liegt darin, daß man die Buchstaben immer wieder zu neuen Zusammenstellungen verwenden kann.

Eine findige amerikanische Möbelfabrik, die auf die Bequemlichkeit der Damenwelt spekuliert, hat sich einen Schaukelstuhl patentieren lassen, unter dessen Sitz

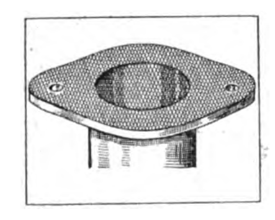


Abb. 7. Diese Einrichtung spart dem Autler Benzin.

sich eine Schublade mit allen zum Nähen, Sticken und Stopfen nötigen Gegenständen befindet (Abbildung 6). Ist die Lade geschlossen, so ist nichts von ihr zu bemerken. Der Stuhl kann also ohne weiteres in jedes Zimmer gestellt werden. Eine ähnliche Einrichtung könnte man auch an Klubsesseln treffen, um Zigarren u. dgl. bequem zur Hand zu haben.

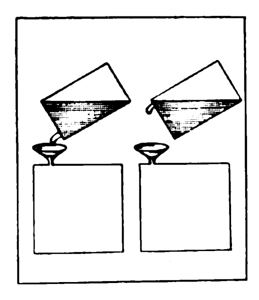


Abb. 8. Wie man Benzintanks beim Ausgießen halten soll (rechts), wie nicht (links).



Wie man viereckige Benzinkannen beim Ausgießen halten soll und wie nicht, zeigt Abb. 8 (aus der Zeitschrift „Motorboot und Motorschiff"). Wird die Kanne so gehalten, daß sich der Ausguß unten befindet, so bildet sich über dem Benzin ein luftleerer Raum. Die eindringende Außenluft muß also durch das Benzin hindurch. Das ausströmende Benzin spritzt infolgedessen umher. Hält man dagegen die Kanne so, daß sich der Ausguß oben befindet, so fließt das Benzin schnell und ruhig aus, weil die Luft über die ausströmende Flüssigkeit bequem in die Kanne eintreten kann.

Der gleichen Zeitschrift ist Abb. 7 entnommen, die einen einfachen Benzinsparer für Autos darstellt. Ein passend geschnittenes Stück Drahtgaze wird in den Anschlußflansch zwischen Vergaser

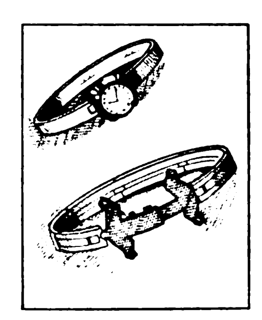


Abb. 9. Uhrenarmband.

und Saugrohr eingelegt. Durch diese feinmaschige Scheidewand werden die Benzinteilchen sehr fein zerteilt, so daß noch ein innigeres Gasgemisch entsteht, als sonst. Der Fahrer, der diese einfache Einrichtung erdacht hat, konnte eine Verlängerung der durchfahrenen Strecke um 1 km pro Liter Benzin feststellen.

Die üblichen Uhrenarmbänder, in denen die Uhr in einem starken Ledergehäuse sitzt, sind für manche Berufe sehr praktisch, in vielen Fällen aber unnötig klobig. Hübscher sind Uhrenarmbänder nach Abb. 9, die für jede Uhr benützt werden können. Die die Uhr haltenden Klammern werden durch Federkraft gegeneinander gepreßt. Die Vorrichtung, die schon vor vielen Jahren einmal im Handel war, läßt sich mit geringen Abänderungen auch bei Lederarmbändern anwenden; in Abb. 9 ist ein Metallarmband dargestellt. H. G.

Kleine Mitteilungen.

Hochofenschlacken als Wärmequelle. Die flüssigen Hochofenschlacken werden heute im allgemeinen durch reichliche Wasserzufuhr künstlich abgekühlt, um dann auf die Halde gestürzt zu werden. Da bei diesem Verfahren die den Schlacken innewohnende Wärme verloren geht, die bei der großen Schlackenmenge bedeutende wirtschaftliche Werte repräsentiert, hat man schon länger versucht, die Wärme der Schlacken auf irgend eine Weise zu verwerten. Diese Versuche sind neuerdings gelungen. Wie der „Allgemeine Anzeiger für Berg-, Hütten- und Maschinenindustrie" berichtet, leitet man den glühend flüssigen Schlackenstrom bei dem betreffenden Verfahren unter Luftabschluß in einen zur Hälfte mit Wasser gefüllten Kessel. Dadurch zerteilt sich die Schlacke sehr fein, so daß sie später als Rohmaterial zur Herstellung von Kunststeinen dienen kann. Die ihr innewohnende Wärme, die man auf 16,2% der im Hochofen erzeugten Wärmemenge berechnet, wird an das Wasser abgegeben, das dadurch verdampft. Die Verdampfung beginnt schon 3 Minuten nach Einleitung des Schlackenstroms. Der Schlackenstrom eines 1800 Tonnen-Hochofens soll nach dem erwähnten Bericht genügend Dampf zum Antrieb einer Dynamo von 500 Kilowatt Stundenleistung liefern. Statt zu einer Dampfmaschine kann der Dampf auch zu einer Niederdruck-Dampfturbine geleitet werden. H. G.

Die Grenzen des Wachstums der Schlachtschiffe in Sicht? Die englische Fachpresse beschäftigt sich in letzter Zeit mit dem Gedanken, daß eine weitere Steigerung des Deplacements der Schlachtschiffe nicht ratsam und kaum noch angängig sei. Verschiedentlich wurde, seitdem die die Ära der Riesenschiffe einleitende „Dreadnought" das Licht der Welt erblickt hat, ein Halt im Bau solcher Kriegsschiffs-Kolosse prophezeit. Befürworter und Gegner des großen Deplacements gab es in fast allen Marinen. Wie aber beim Wachstum der Handelsschiffe noch keine Grenze in Sicht ist, so würde man sich auch hinsichtlich der weitern Steigerung der Kriegsschiffs-Größe keinen falschen Hoffnungen hingeben dürfen, wenn nicht in der Tat gewichtige Anzeichen dafür sprächen, daß wenigstens in der nächsten Zeit kaum mit einer Erhöhung des Deplacements zu rechnen ist. Einerseits sind es die Kosten, die abschrecken. Doch wird dieser Punkt nie allein ausschlaggebend sein, wenn es sich um die Herstellung von Kriegsmaterial handelt. Andererseits gebieten die Tiefenverhältnisse der Häfen, Kanäle, Flüsse usw. Halt. Der Panamakanal wird z. B. für Schiffe über 30000 t nicht befahrbar sein. Aber weit mehr fällt in die Wagschale, daß die modernen Kriegsmittel, beispielsweise die Unterseeboote, sich neuerdings in einer Form entwickeln, die es wahrscheinlich macht, daß die Ansicht von der Unüberwindlichkeit der großen Schlachtschiffe bald erschüttert werden dürfte. Die letzten englischen Manöver haben den Wert des Unterseeboots schlagend bewiesen, und es heißt, daß auch die bis dahin skeptisch urteilenden Admirale überzeugt worden seien. Ferner haben die Ergebnisse der Schießversuche gegen das Linienschiff „Empress of India" mit dazu beigetragen, die Frage zu erörtern, ob sich nicht der Bau kleinerer Schlachtschiffe empfiehlt. Bei dem genannten Schießversuch wurden die Decksaufbauten durch Geschütze der Mittelartillerie so stark zerstört, daß die Kommandoelemente und die Bedienungsmannschaften im Ernstfall vernichtet worden wären. Das Schiff wäre also, obgleich noch schwimmend und keineswegs in der Wasserlinie ernstlich verletzt, kampfunfähig gewesen. Wenn dies einem großen Schiff passieren kann, so meint man, solle man besser kleinere bauen, die schließlich ebenso verteidigungsfähig sind, aber bedeutend weniger kosten. L. Persius.

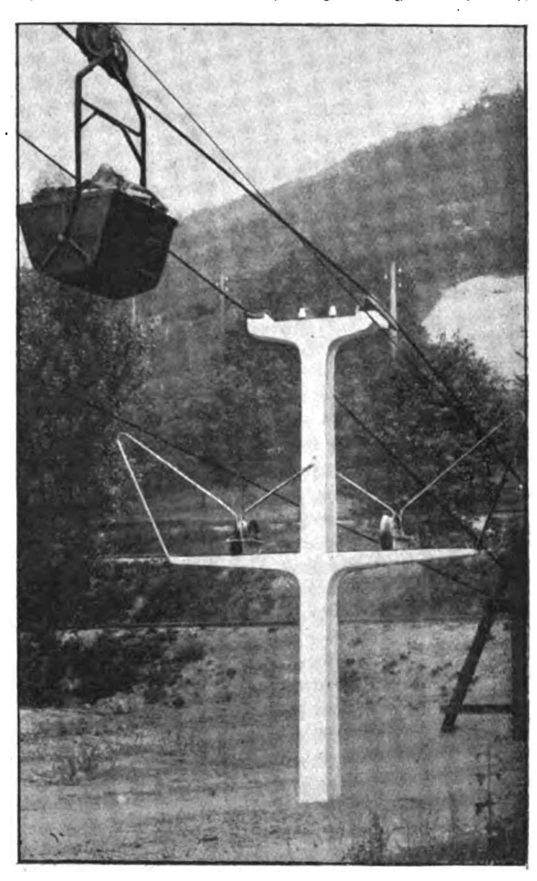
Eine Bergbahn auf den Dachstein. Die schon länger projektierte Dachsteinbahn ist in der letzten

Zeit ihrer Verwirklichung etwas näher gekommen. Nach einem Bericht des „Österr.-Ungar. Eisenbahnblatts" sind im letzten Sommer eingehende Studien über die geeignetste Linienführung angestellt worden, deren Ergebnisse kürzlich veröffentlicht worden sind. Danach soll die Bahnlinie bei der Staatsbahnstation Obertraun beginnen und von hier auf etwa 2,5 km Länge als Adhäsionsbahn bis ins Innere des Miesbachtals geführt werden. Hier würde sich eine 2,1 km lange Bergbahn anschließen, die als Standseilbahn ausgeführt werden soll, da dieses System eine gerade Führung der Linie bei sehr starken Steigungen gestattet. Diese Standseilbahn soll bis 2000 m Meereshöhe geführt werden. Von der Endstation will man einen Weg zur Simonyhütte (2212 m ü. M.) anlegen, um dadurch einen bequemen Zugang zur eigentlichen Besteigung des Dachsteins zu schaffen. Die Bahn würde also den ermüdend langen Weg von Hallstatt ausschalten, so daß die Partie einschließlich des Besuchs der großartigen Dachsteinhöhle in einem Tage ausgeführt werden könnte. Die Baukosten sollen den erfahrungsgemäßen Durchschnittswerten entsprechen, da größere Hindernisse nicht vorhanden sind. H. G.

Ein Panzerautomobil mit kugelsicheren Pneumatiks wird z. B. in der französischen Armee ausprobiert. Die Pneumatiks der durch die Panzerung völlig gedeckten Räder bestehen nach der „Umschau" aus Leder und sind mit einem besonders präparierten Stoff, dessen Zusammensetzung geheimgehalten wird, getränkt, der sie kugelsicher machen soll. Das Automobil verfügt auch über Schienen, die eine Fahrt durch Gräben ermöglichen. Die Geschwindigkeit wird auf 55 km in der Stunde angegeben. Die Besatzung besteht aus einem Offizier und 3 Mann, die in dem Wagen Unterkunft und Deckung finden. Schießversuche auf den Wagen sollen so verlaufen sein, daß das ganze Auto als fast schußsicher zu betrachten ist. H. G.

Feuersichere Eisenbahnzüge. Die englische Westbahn hat kürzlich zwei feuersichere Eisenbahnzüge in Betrieb gesetzt, die zunächst versuchsweise zwischen London und Windsor verkehren. Jeder Zug besteht aus vier ganz aus Stahl angefertigten Wagen, deren Fußböden mit Asbest belegt sind. Die Beleuchtung geschieht mit Hilfe elektrischer Lampen. Die Züge bilden feste Einheiten, so daß die Kupplungen im gewöhnlichen Betrieb nicht gelöst zu werden brauchen. Das ist wegen des Übergangs der elektrischen Leitungen von einem Wagen zum andern von Bedeutung. Die einzigen Holzteile an den Wagen sind die Trittbretter, die aber so klein gehalten sind, wie es sich mit der Möglichkeit des bequemen Ein- und Aussteigens nur eben vereinbaren läßt. Sollte in der Nähe eines solchen Zuges also Feuer ausbrechen, so würde es nur in den Trittbrettern Nahrung finden. Wie es mit der Inneneinrichtung der Wagen steht, ob also auch stählerne Bänke vorhanden sind, geht aus den vorliegenden Berichten nicht hervor. H. G.

Eisenbetonstützen für Drahtseilbahnen. Bei einer von der Leipziger Firma Ad. Bleichert u. Co. für eine Zementfabrik gebauten Drahtseilbahn hat man die Tragseile an Stützen aus Eisenbeton befestigt, während man bisher für diesen Zweck ausschließlich Holz- oder Eisenstützen verwendete. Wie die beigefügte Abbildung zeigt, sehen die Eisenbetonstützen, die die Tragseile auf Querbalken tragen, sehr gefällig aus. Auf den ersten Blick scheinen zahlreiche Vorteile für die Verwendung des Eisenbetons für solche Zwecke zu sprechen. Die Kosten-Berechnungen ergeben jedoch,



Eisenbetonstütze einer Drahtseilbahn.

daß die Eisenbetonstütze im Drahtseilbahnbau nur dort den Wettstreit mit der Eisen- oder Holzstütze aufnehmen kann, wo alle Baustoffe bequem zur Hand sind (wie bei einer Zementfabrik), und wo man mehrere Stützen auf einem Bauplatz in derselben Form herzustellen vermag. Auch muß die Strecke bequem zugänglich sein, damit man die fertigen Stützen sehr billig an Ort und Stelle bringen kann. Sind diese Bedingungen nicht vorhanden, und das wird meistens der Fall sein, so zeigt die Rechnung, daß Betonstützen viel teurer als Eisen- oder Holzstützen werden. Die Eisenbetonstütze wird also im Drahtseilbahnbau auch für die Zukunft nur eine vereinzelte Erscheinung bleiben. H. G.

Funkentelegraphisches. Am 15. Mai wird der funkentelegraphische Verkehr zwischen Nauen und unsern afrikanischen Schutzgebieten eröffnet. Das ist der erste große Schritt zur Schaffung eines deutschen funkentelegraphischen Weltnetzes. Um den Verkehr gegen alle Zufälle zu sichern, wird in Nauen außer den vorhandenen fünf Antennentürmen von je 120 m Höhe noch ein sechster gebaut, der 250 m hoch werden soll. H. G.

Die Hebung gesunkener Unterseeboote mit Hilfe gasgefüllter Ballons ist in Frankreich durch zahlreiche Versuche mit guten Ergebnissen praktisch erprobt worden. Wie „Schiffbau" mitteilt, beabsichtigt die französische Marine, jedes Unterseebot mit einer Anzahl Ballons auszurüsten, sodaß es eine eigene Hebevorrichtung an Bord hat.



Ein Monument der Arbeit:

Das von der Maschinenfabrik Augsburg-Nürnberg zum Gedächtnis an 10 ihrer Arbeiter, die am 30. Januar 1912 durch die Explosion eines neuen Ölmotors getötet wurden, auf dem Nürnberger Friedhof errichtete Grabmal, ausgeführt von dem Nürnberger Bildhauer Roth.

Zum Heben von 300 t sollen sechs Ballons ausreichen. Sechs zusammengefaltete Hüllen wiegen 3 t. Sie nehmen einen Raum von 3 m³ ein und sollen in wasserdichten Kästen außen an der Bordwand untergebracht werden. Das Öffnen der Kästen und das Füllen mit komprimierter Luft erfolgt vom Innern des Bootes aus. H. G.

Die Gefährdung der Volksgesundheit durch die Auspuffgase der Automobilmotoren. Hin und wieder wird in Zeitschriften und Zeitungen über die Möglichkeit der Beseitigung der übelriechenden Auspuffgase der Automobilmotoren berichtet, ohne daß jedoch auf die hygienische Seite dieser Angelegenheit näher eingegangen wird. Diesen Punkt hat jetzt das Hygienische Institut der Universität Berlin entsprechenden Untersuchungen unterzogen, über deren Ergebnis die folgenden Ausführungen berichten: „Während die elektrisch betriebenen Automobile, abgesehen von der Staubentwicklung, hygienisch einwandfrei sind, belästigen die mit Explosions-Motoren betriebenen, deren Zahl übrigens die der ersteren um ein Vielfaches übersteigt, ihre Nachbarschaft durch ihre Auspuffgase und können durch deren üblen Geruch und durch einige ihrer chemischen Bestandteile (Kohlenoxyd, Methan usw.) gesundheitsschädigend wirken. Die blaugraue Wolke, die hinter einem Automobil herzieht, besteht aus Verbrennungserzeugnissen des Benzins und Schmieröls (Wasserdampf, Rußteilchen und Gasen). Die Gase bestehen aus 85% Stickstoff, 4,9% Kohlensäure, 5,3% Sauerstoff, 3,7% Kohlenoxyd. Dazu kommen noch geringe Mengen von Methan und von aldehydischen Stoffen, die den üblen Geruch bedingen, unter ihnen namentlich Akrolein, dessen große Giftigkeit nachgewiesen ist. Man hat durch die aufgefangenen Auspuffgase Mäuse, Meerschweinchen und Kaninchen getötet und in ihrem Blut Kohlenoxyd nachgewiesen. Der hohe Gehalt der Auspuffe an Kohlenoxyd, der bis 7% steigen kann, erklärt diese Giftwirkung leicht, da schon 0,5 vom Tausend davon in der Einatmungsluft schädlich wirken; er macht es auch verständlich, daß Personen in der Nähe oder im Innern von Automobilen infolgedessen Gesundheitsstörungen erleiden. Die Riechstoffe der Auspuffgase lösen sich in Wasser und Alkohol; man konnte durch sie bei Mäusen nur Schleimhautreizungen hervorrufen, aber aus erhitzten Schmierölen ähnliche Riechstoffe gewinnen, welche Mäuse töten. Die Menge der Riechstoffe in den Auspuffgasen ist nicht so groß, daß sie bei Menschen schwere Gesundheitsstörungen hervorrufen, wohl aber Ekel und Schleimhautreizungen bewirken können. Die Auspuffgase fehlen, wenn gutes Benzin (rein mit Siedetemperaturen nicht unter 50 und nicht über 110 Grad mit einem spezifischen Gewicht von 715 bis 720 bei 15 Grad) verwendet wird, die Vergasung gut, und die Schmierung richtig ist. Die Technik ist imstande, diese Forderungen zu erfüllen, und es ist deshalb Aufgabe der Polizei, darauf zu achten, daß die völlig ausreichenden Bestimmungen, die jede Belästigung durch Auspuffgase verbieten, ausgeführt werden. In Frankreich, England, Österreich ist die Polizei in dieser Richtung strenger als bei uns; deshalb ist die Belästigung dort seltener und geringer." Diese Bemerkungen rufen unbedingt zu entsprechenden Maßnahmen und zur strengsten Durchführung der erlassenen Bestimmungen auf. Es ist nicht angängig, daß aus Nachlässigkeit oder Leichtsinn Schädigungen der Volksgesundheit herbeigeführt werden, und es wird Sache der Behörden sowie des gesamten Publikums sein, die Beseitigung der Auspuffgase zu erzwingen, wenn sie nicht freiwillig durchgeführt wird. Gthr.

„Ich behaupte, . . . daß noch niemals in der wirtschaftlichen Welt wahrhaft Großes geleistet worden ist von einem Menschen, dem der persönliche Erwerb wichtig oder die Hauptsache war. Ein großer Geschäftsmann strebt nach Verwirklichung seiner Gedanken, nach Macht und Verantwortung."

W. Rathenau.

Wohlfahrt und Geschäft.

Von Dr. Heinz Potthoff.[1])

Nach einem bekannten Philosophenwort ist der Mensch das einzige Ding auf der Welt, das keinen „Preis" hat — sondern „Würde". Da aber mit dieser Würde kein Geschäft zu machen und unser ganzes Gesellschaftsleben auf Geschäft zugeschnitten ist, so scheint es fast, als ob der Mensch auch keinen „Wert" habe. Mit nichts wird so sorglos umgegangen wie mit dem Menschen; unsere Kultur beruht noch auf einem ungeheuren Raubbau an Gesundheit und Arbeitskraft. Seit einem Menschenalter sind wir ja bestrebt, durch soziale Gesetzgebung und Wohlfahrtseinrichtungen solchem Raubbau am Mitmenschen zu steuern. Auf diese Wahrung der Gesamtinteressen vor dem unsozialen Egoismus der einzelnen soll jedoch heute nicht näher eingegangen werden. Nur das eine sei bemerkt: daß alle Sozialpolitik nicht nur eine „sittliche Pflicht" ist, wie Staatssekretär Delbrück noch kürzlich im Reichstag betonte, sondern vor allem eine volkswirtschaftliche Aufgabe, ein Weg zur Bereicherung der Nation. Denn der Zweck der sozialen Versicherung ist nicht eine Belastung des Wirtschaftslebens, sondern eine Entlastung durch rechtzeitige und sachgemäße Aufbringung der Lebenskosten für nicht mehr Arbeitsfähige. Und der Zweck der Schutzgesetze ist nicht eine Verminderung sondern eine Vermehrung der Arbeitsleistung, durch Erzwingung einer rationellen Ausnutzung fremder Arbeitskraft, die nicht nur auf die gegenwärtige Leistung, sondern auch auf die dauernde Leistungsfähigkeit achtet. Raubbau ist immer die schlechteste Form der Wirtschaft; das gilt auch für die Volkswirtschaft — wenn man sie als die Bewirtschaftung des Volkes auffaßt.

In aller Warenökonomie, Technik und Tierzucht sind solche Gedanken Binsenwahrheiten. In der Anwendung auf den Menschen selbst (den Zweck aller Wirtschaft und Kultur) sind sie neue, kaum begriffene, vielfach bekämpfte Wahrheiten. Die „Menschenökonomie" steht noch am ersten Anfange. Das liegt darin begründet, daß unser Recht seine Wurzeln in Zeiten und Kulturzuständen hat, in denen auch der Mensch eine Ware oder ein Haustier war (Sklaverei in Rom, Leibeigenschaft in Deutschland); daß Gesetz und Recht zu den konservativsten aller Kulturmächte gehören; daß die Machthaber im Staate hauptsächlich diejenigen sind, die an einer möglichst schrankenlosen Ausbeutung der Mitmenschen interessiert sind. Die soziale Gesetzgebung, das heißt die Anpassung des Rechtes an die neuen politischen und wirtschaftlichen Zustände, würde nicht so großen Schwierigkeiten, so zähem Widerstand begegnen, wenn nicht dem allgemeinen Denken alles sozialwirtschaftliche, das heißt alles menschenökonomische, noch gar so fern läge.

Unser ganzes Wirtschaftsleben beruht auf dem Profit des einzelnen. Niemand macht sich Gedanken darüber, mit welchen Kosten und auf wessen Kosten dieser Profit erzielt worden ist. Wenn ein geschickter Unternehmer durch Grundstückshandel, Stadterweiterung u. dgl. reich geworden ist, zieht jeder den Hut vor ihm; niemand fragt, welchen Einfluß seine Spekulationen auf die Steigerung der Grundrente und des Bodenpreises, auf die Zusammendrängung von Menschen in Mietskasernen, und damit auf Gesundheit, Sittlichkeit und Glück von hunderten ge-

[1]) Wir entnehmen diesen Aufsatz mit Genehmigung des Verfassers der seit Anfang dieses Jahres im Verlag von Eugen Diederichs, Jena, erscheinenden Monatsschrift „Wohlfahrt und Wirtschaft", einer in ihren Bestrebungen wärmste Unterstützung verdienenden Zeitschrift, die wir unseren Lesern als wertvolle Ergänzung zu den „T. M." auf wirtschaftlichem Gebiet nachdrücklich empfehlen. Probehefte stellt der Verlag gern kostenlos zur Verfügung. Anm. d. Red.

habt haben. Die Million, die ein Schnapsfabrikant ohne Verletzung der Strafgesetze erworben hat, sichert ihm die Achtung seiner Mitbürger; niemand fragt nach den Wirkungen seiner Tätigkeit, nach dem Schicksal der Trinker, nach den Millionen, die Staat und Gemeinde vielleicht zur Versorgung der Familien, deren Laster und Unglück den Fabrikanten reich gemacht hat, aufzuwenden haben. In der amtlichen Exportstatistik prangen stolze Zahlen, die für den Kenner eine traurige Verarmung des deutschen Volkes anzeigen. Was Gerhard Hauptmann in seinem Weberdrama geschildert, das lebt in weniger krasser Form noch heute in lieblichen Gebirgstälern, in den Hinterhäusern der Großstädte: Heimarbeiterelend, bei dem einzelne Unternehmer reich werden, bei dem die Gesamtheit Volksvermögen zusetzt, weil die überlange Frauen- und Kinderarbeit bei Hungerlöhnen einen Raubbau schlimmster Art bedeutet. Wenn wir von der Rentabilität eines Unternehmens sprechen, so denken wir nur an die Verzinsung des darin arbeitenden Sachvermögens. An die Verzinsung des menschlichen Kapitals, an das Schicksal der arbeitenden Bürger denken wir nicht. Und doch kann es keinem Zweifel unterliegen, daß ein Unternehmen mit 2% Dividende, das hunderten von Arbeiterfamilien eine gesunde, befriedigende Tätigkeit und Existenz gewährt, vom Standpunkte der Gesamtheit aus viel wertvoller, menschenökonomisch viel rentabler ist als ein anderes, das aus übermäßiger Ausnutzung der Arbeitskraft 20% Gewinn zieht. Dieser private Gewinn geht größtenteils auf Kosten der Gesamtheit, ist gewissermaßen Diebstahl am Volksvermögen.

Wie tief diese falsche Anschauung in unserem Denken verankert ist, kommt erst zum Bewußtsein, wenn man sich das Gegenstück klar macht. Wir stecken so in privatwirtschaftlichen, unsozialen Gesinnungen, daß es fast als Schande gilt, Geld in gemeinnütziger Weise zu verdienen. Ein Volksgift darf ich mit Riesenreklame absetzen und schweres Geld dabei verdienen — erst dieser Verdienst aus der Volksschädigung adelt meine Tätigkeit. Aber wenn ich ein Heilmittel erfinde, so verlangt die Menschheit, daß ich es ihr kostenlos, höchstens zum Selbstkostenpreise, zur Verfügung stelle. Wer sein Vermögen mit Tuberkulin oder Salvarsan verdient, setzt sich schweren Vorwürfen aus. Wer für seinen Privatprofit arbeitet, kann keine bessere Reklame für sich machen, als wenn er auf seinen Gewinn hinweist. Wer für öffentliche Interessen eintritt, kann nicht schwerer diskreditiert werden als durch den Vorwurf, daß er Geld dabei verdiene. Der schlimmste Vorwurf ist der des „bezahlten Agitators". Darin steckt natürlich ein manchmal berechtigter Kern. Es gibt für die öffentliche Moral kaum etwas gefährlicheres als die Unterstellung politischer oder sozialer Ansichten unter den reinen Erwerbs- und Geschäftsgesichtspunkt. Meinungsschacher wird noch gar nicht genug verachtet. Aber umgekehrt ist nichts törichter als die landläufige Ansicht, daß ein Bürger eine seiner Überzeugung entsprechende Vertretung von Gesamtinteressen dadurch beschmutzt, daß er seine wirtschaftliche Existenz darauf gründet. Denn damit wird alle soziale Tätigkeit zu einer Nebenbeschäftigung gemacht, während wir dahin kommen müssen, daß recht viele Bürger es als ihre Hauptarbeit ansehen, im Dienste der Gesamtheit tätig zu sein.

Wir sind eben noch in einer Übergangszeit, die ihre Moralanschauungen noch nicht den wirtschaftlichen Grundlagen mit Berufsspezialisierung, Arbeitsteilung und Geldverkehr angepaßt hat. Die staatlichen Kammern für Ärzte und Anwälte wetteifern mit den Gerichten in dem Bemühen, diese Berufe nicht zu „geschäftlichen Erwerben herabsinken" zu lassen und erklären sie für sittlich höher stehend als die Berufe des Kaufmanns oder Fabrikanten. Daß man aus Kunst und Wissenschaft seinen Lebensunterhalt oder gar ein Vermögen erwirbt, erscheint vielen noch als eine Entweihung aller Ideale — ohne daß gesagt wird, wovon denn sonst der Künstler leben soll.

Es ist eine der dringendsten Aufgaben der Kulturerziehung, privates Geschäftsinteresse und Gemeininteresse in Einklang zu bringen. Der einzelne darf nicht mehr rücksichtslos seinen Vorteil wahrnehmen, ohne Sorge, wie seine Tätigkeit auf andere wirkt. Umgekehrt muß es dann auch ein besonderes Lob sein, wenn jemand sein Vermögen mit einer nützlichen Arbeit verdient hat. Denn durch die Verbindung sozialen Betätigungsdranges mit privatem Vorteil können wir einen ungemein größeren Einfluß ausüben als durch die gegenwärtige Form der Gemeinnützigkeit, die immer etwas Nebensächliches bleibt.

Ich behaupte z. B., daß niemand ein so großes Verdienst an der Bekämpfung der Schundliteratur hat, wie der Verlag Reclam mit seiner Universalbibliothek. Und wenn der Verlag etwa nachwiese, daß er mit dieser Bibliothek kein Geld verdient hat, so würde das weder meinen Respekt vor seiner Leistung noch meine

Freude an dem Unternehmen heben. Jch wünsche im Gegenteil einem solchen „Geschäft" sicheren Gewinn, damit es ausgedehnt und auch von anderen aufgenommen wird, wie es in diesem Falle längst geschehen ist. Der Verlag des „Kosmos" hat jahrelang heftige Anfeindungen erfahren, weil er die Verbreitung guter naturwissenschaftlicher Bücher mit privatem Gewinn betreibt — Anfeindungen, die ihm sicher erspart geblieben wären, wenn er Schundromane und Räubergeschichten verlegte!

Das Hauptverdienst an der Bekämpfung der Fuselpest in Oberschlesien haben nicht die wohlmeinenden Prediger gehabt, sondern die Brauereien, die billiges, gutes Flaschenbier ins Haus lieferten.

Als gelegentlich einer der zahlreichen Reichsfinanzreformen des letzten Jahrzehnts die Sozialdemokratie den Schnaps boykottierte, war die glänzendste Gelegenheit zum Kampfe gegen den Alkohol — wenn mit allen Künsten des modernen Geschäftsbetriebes andere, gesundere Getränke an seine Stelle gesetzt worden wären. Damit konnte auch Geld verdient werden; unsere gemeinnützigen Antialkoholvereine aber scheuten die Verbindung mit dem „Geschäft" und so wurde nichts getan.

Wo bliebe der technische Fortschritt, wenn nicht die Hoffnung auf Gewinn zu den übrigen Reizen hinzukäme! Unser Patentrecht hat hier einen sehr verständigen Gedanken, indem es die Möglichkeit gibt, Erfindungen von allgemeiner Bedeutung zu enteignen, d. h. sie der Allgemeinheit freizugeben — aber gegen volle Entschädigung des Erfinders. Es gäbe nichts törichteres, als den Gewinn an solchen nützlichen Dingen zu beseitigen und damit das Interesse der Erfinder nur auf sozialschädliche Dinge zu lenken. Einen solchen Fehler macht unser Patentgesetz, indem es dem Angestellten seine Erfindung nimmt, sie dem Arbeitgeber zuweist — und damit uns um viele wertvolle Fortschritte verkürzt. Der **Gesamtnutzen** sollte bei der Reform des Gesetzes maßgebend sein.

Auf ein Nebengebiet führt uns das Beispiel der Schokoladenfirma Sarotti, die seit Jahren Propaganda für Einführung einer besonderen Sommerzeit macht. Am 1. April sollen alle Uhren um eine Stunde vor-, am 1. Oktober sollen sie wieder zurückgestellt werden. Die Einrichtung, die uns im Sommer eine Stunde mehr Tag geben würde, ist sicher sehr zu begrüßen. Zweifellos werden viele sich daran stoßen, daß die Werbung für eine gesundheitliche Reform zur Geschäftsreklame „mißbraucht" wird. Aber wir können uns nichts besseres wünschen, als daß dieses Beispiel allgemeine Nachahmung findet; daß die Geschäftswelt uns nicht nur mit Bergen von Zeitungspapier überschüttet, nicht nur unsere Augen mit Lichtreklamen martert, sondern die Empfehlung ihrer Erzeugnisse in eine Form kleidet, die neben den Privatinteressen der Firma auch öffentliche Interessen fördert.

Ansätze zu einer Besserung der früheren Zustände sind auf allen Gebieten vorhanden. Die Kaufleute, die sich schämen, wertlosen Schund auf den Markt zu bringen und auf sozial schädliche Weise reich zu werden, mehren sich. Es mehrt sich auch das Verantwortungsgefühl der Käufer, die sich darum kümmern, unter welchen Arbeitsbedingungen die gekauften Gegenstände hergestellt worden sind. Alle diese Ansätze können nicht besser gefördert werden als durch die allgemeine Verbreitung der Überzeugung, daß es eine **Ehre** ist, sein **Geld in einer Weise zu verdienen, die neben dem Erwerb zugleich auch dem Volksganzen dient.**

Fliegende Boote.

Von Dipl.-Jng. P. Béjeuhr. Mit 9 Abbildungen.

Bei dem heute noch recht seltenen Auftreten der Flugboote auf größeren Wasserflugzeug-Wettbewerben und bei den wenigen bekannt werdenden Flugleistungen mit ihnen mag es verwunderlich erscheinen, daß das Flugboot eigentlich der älteste Typ des Flugzeugs ist, haben doch fast alle Konstrukteure, die sich zu Ende des vorigen und in den ersten Jahren dieses Jahrhunderts mit flugtechnischen Fragen beschäftigten, besonders aber jene, die zu wirklichen Versuchen gelangt sind, das Wasser als Ausgangspunkt für ihre Flugversuche genommen und ihre Flugmaschinen dementsprechend durch besondere Einrichtungen schwimmfähig gemacht. So haben z. B. die **Gebrüder Wright** bereits 1907 in Dayton Geschwindigkeitsversuche mit ihrem 14pferdigen Motor und den beiden gegenläufigen Luftschrauben auf zwei torpedoartigen Schwimmkörpern unternommen, und lediglich ein Dammbruch und die hierdurch hervorgerufene Beschädigung ihrer Maschine im März desselben Jahres veranlaßte sie, eine andere Startmethode zu ersinnen. Prof. **Langley** hat seine bekannten

Versuche mit Modellen und wirklichen Flugapparaten ebenfalls vom Dach eines Hausbootes aus unternommen, mußte jedoch leider die für alle Wasserversuche typische, trübe Erfahrung machen, daß der nicht genügend schwimmfähige Flugapparat gleich beim ersten Fehlstart auf Nimmerwiedersehen in den Fluten verschwand, während er auf dem Lande vielleicht mit geringen Beschädigungen davongekommen wäre. Mit ähnlichen Mißerfolgen

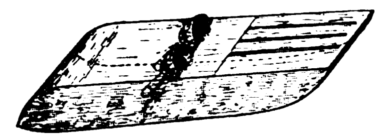


Abb. 1. Schwimmer des Graham-White-Wasserflugzeugs.

endeten die bekannten Versuche des österreichischen Flugtechnikers Kreß, der bereits 1901 am Tullnerbachbassin mit seinem Dreidecker mit hintereinander liegenden Tragflächen und torpedoartigen Schwimmern Versuche unternahm. Infolge der kleinen Wasserfläche mußte der Apparat eine zu scharfe Kurve nehmen und sank, nachdem ein Flügel erst einmal die Wasserfläche berührt hatte, sofort unter.

Der erste erfolgreiche Flug vom Wasser aus gelang Henri Fabre am 28. März 1910 bei Marseille. Schon im August des gleichen Jahres wurden weitere erfolgreiche Versuche von Armand und Henri Dufaux mit einem Doppeldecker bekannt. Wirklich systematische Versuche auf diesem Gebiete stellte jedoch erst Glenn H. Curtiß mit seinen verschiedenen Wasserflugzeugtypen an. Interessant ist dabei, daß Curtiß eigentlich erst durch die Unzulänglichkeit seines Flugplatzes auf den Bau von Wasserflugzeugen hingewiesen wurde. Der ihm zur Verfügung stehende Platz in Hammondsport, den sein Konsortium für den Schulbetrieb der Fliegerschule erworben hatte, erwies sich als viel zu klein, sodaß Curtiß darauf verfiel, seine Flüge über den anstoßenden See Keuka auszudehnen, der durch seine ruhige Lage eine geradezu ideale Flugfläche bildete. Dem

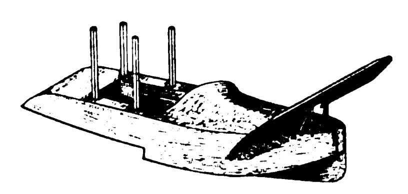


Abb. 2. Boot des Sopwith-Wasserflugzeugs.

ersten Flugzeug mit mehreren Schwimmern, der bekannten „June Bug", das als erstes amerikanisches Wasserflugzeug überhaupt eine gewisse historische Bedeutung erlangte, folgten bald tandemartige Schwimmer-Anordnungen, bis Curtiß zum System des in der Mitte gelagerten Schwimmers überging.

Das Jahr 1912 brachte für die Benoist Aircraft Company den ersten großen Weltstreckenflug mit Wasserflugzeugen von Omaha nach New Orleans, während die Curtiß-Militärmaschine den Dauerrekord mit über 6 Stunden hielt. Und im Juni 1913 baute die Curtiß-Company im Auftrage Harold Cormicks ein Flugboot für 4 Insassen, das schon eine Reihe Nachbestellungen im Gefolge gehabt hat, weil sich gerade in Amerika der Wasserflug immer mehr zum Sport ausbildet.

Während die ersten Wasserflugzeuge ähnlich wie „June Bug" im Jahre 1908 einfach auf kleine Schwimmer gesetzte Landflugzeuge waren, wobei man für die Schwimmer als Vorbild die Catamaranboote, die außerordentlich schwimmfähigen indianischen Kanoes, benutzte, bildete sich der in der Mitte liegende geschlossene Einzel-Schwimmer selbst bald zum richtigen Boot aus, das gleichzeitig zur Aufnahme der Insassen und der Maschinenanlage diente.

Ehe wir weiter auf den Werdegang des modernen Flugboots eingehen, zunächst die naheliegende Frage, warum dieser erste Flugzeugtyp von dem viel später ausgeführten Landflugzeug so bedeutend überholt worden ist? Diese Frage ist schnell beantwortet. Wenn wir Abb. 4 betrachten — es handelt sich um den Start des unter der Führung des Marineleutnants Beaumont

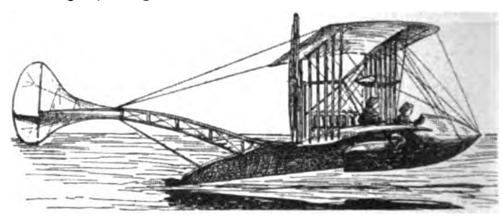


Abb. 3. Wigrams Flugboot.

so erfolgreich gewesenen Flugboots Donnet-Lévêque — so werden uns sofort die ungewöhnlich hohen Bug- und Heckwellen des Bootes auffallen, bei deren Erzeugung natürlich außerordentlich viel Motor-Kraft verloren geht. Um aber die Luft in genügender Weise zum Tragen heranzuziehen, braucht der Flugapparat eine genügend große Eigengeschwindigkeit. Diese Geschwindigkeit ist jedoch auf dem Wasser nur mit einem viel größeren Aufwand an Energie zu erzielen, als auf einer einigermaßen eingeebneten Flugbahn mit einem gut gebauten Fahrgestell. Infolgedessen war es der Motorenindustrie, die ohnehin zunächst große Mühe hatte, die nötigen Leistungen mit den zur Verfügung stehenden leichten Gewichten zu erzeugen, damals nicht möglich, die für Wasserflugzeuge erforderlichen Leistungen mit ihren Motoren hervorzubringen.

Der zweite Grund liegt darin, daß bei unglücklichen Wasser-Landungen ein Versinken des ganzen Flugapparats kaum zu verhindern ist, wenn der eine Flügel einmal die Wasserfläche berührt hat. Der Materialschaden ist also bei schlechten Landungen auf dem Wasser prozentual wesentlich größer als auf dem Lande. Erst unsere modernen Schwimmerkonstruktionen mit ihrem großen Reserve-Deplacement und ihrer robusten Ausführung des ganzen Fahrzeuges schufen hier Abhilfe. Erst damit waren also die Vorbedingungen für den erfolgreichen Bau von Wasserflugzeugen erfüllt.

Die modernen Wasserflugzeuge lassen sich in zwei Hauptklassen gliedern, in die leichten Bord-Flugzeuge und die schweren Flugboote. Die Bord-Flugzeuge sind dazu bestimmt,

an Bord von Schiffen mitgeführt zu werden, um zu Aufklärungszwecken (namentlich im Seekrieg) Verwendung zu finden. Das Bord-Flugzeug wird in der Regel von Bord aus oder auch bei ruhigem Wetter in Lee des beigedrehten Schiffes aufsteigen, die ihm gestellte Aufgabe erfüllen und nach der

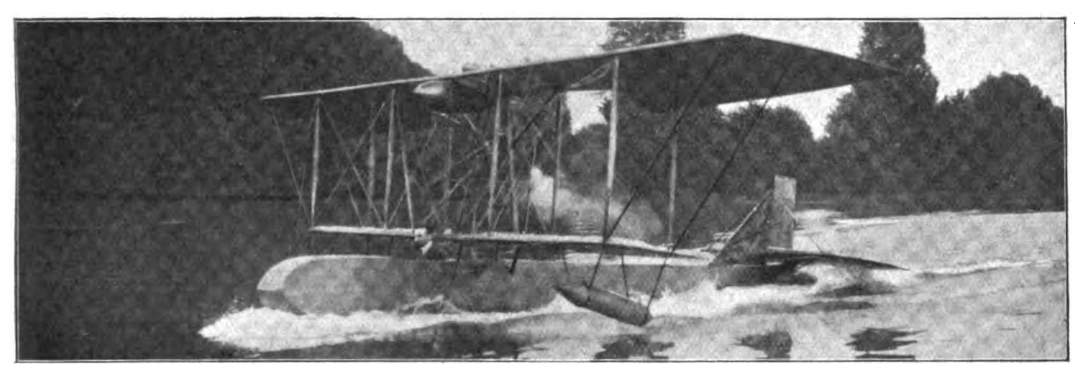


Abb. 4. Start des Flugboots von Donnet-Levêque.

Rückkehr im ruhigen Leewasser des wieder beigedrehten Schiffes niedergehen, um mittels Krans an Bord genommen zu werden[1]). Die für diesen Zweck benutzten leichten Maschinen weisen nur geringe Abweichungen von den bekannten Landflugzeugen auf.

Ganz andere Aufgaben hat das **Flugboot** zu erfüllen, das zunächst durch seine Größe befähigt sein muß, Betriebsmittel für längere Reisen mitzuführen. Ferner muß es Raum genug bieten, um nötigenfalls genügendes Ablösepersonal für die Führung mitnehmen zu können. Schließlich muß es noch so gebaut sein, daß es schwere Stürme auf dem Wasser mit Sicherheit überstehen

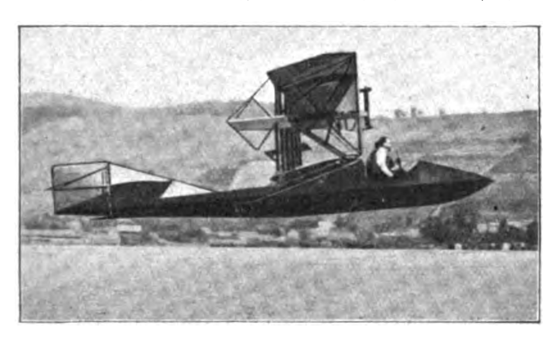


Abb. 5. Eines der ersten Curtiß-Flugboote ohne Stufe.

und selbst bei starkem Seegang von der Wasserfläche aufsteigen sowie gefahrlos darauf niedergehen kann. Durch diese Bedingungen werden die Konstruktionsprinzipien ohne weiteres festgelegt. Genügende Schwimmfähigkeit, besonders bei schwerem Wetter, wird sich nur durch verhältnismäßig tiefe Schwerpunktslage erzielen lassen; die Betriebsstoffe und die Passagiere müssen also im Boot untergebracht werden. Die Aufstellung der Maschine im Boot erscheint ebenfalls empfehlenswert; bei den neuesten Konstruktionen hat man den Motor jedoch oberhalb des Bootes angeordnet, weil sich dadurch die Möglichkeit ergibt, Maschine und Propeller direkt zu kuppeln, eine Anordnung, der vor der Kettenrad-Übertragung immer noch der Vorzug gegeben wird. Jedenfalls zwingen die oben aufgeführten Grundbedingungen zur möglichsten Vereinfachung der Wasserflugzeuge. Den einfachsten Typ aber stellen zweifellos die Flugboote dar.

Für den Werdegang der Flugboote war maßgebend, daß man sich bei ihrer Konstruktion in weitgehendstem Maße schiffbaulicher Grundsätze bedienen mußte. Die für Schwimmer häufig angewendete Form der Stufen-Boote hat sich als keineswegs zweckmäßig erwiesen. Das war eigentlich vorauszusehen, denn die Stufenboote besitzen große Nachteile, die durch die ihnen eigene bessere Aus-

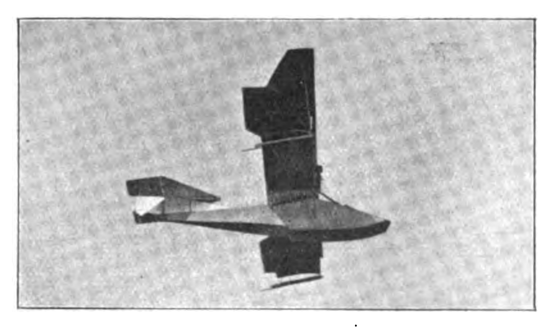


Abb. 6. Modernes Curtiß-Flugboot mit Stufe im freien Flug.

nutzung der Maschinenkräfte nicht aufgewogen werden. Wie man die Konstruktion auch durchführen mag, stets bedeutet die Stufe eine schwache Stelle des Fahrzeugs, die den erheblichen Beanspruchungen eines harten Niedergehens auf das Wasser oder eines der Zeitdauer nach nicht vorher zu berechnenden Kämpfens mit hohem Seegang keineswegs gewachsen ist, wenn man die Stufe nicht so starr und schwer baut, daß sie schon ihres Gewichts wegen für ein Flugboot nicht mehr in Frage kommt. Bei den üblichen Stufenbooten bedingt jede außergewöhnliche Beanspruchung, wie

---

[1]) Über die für Bord-Flugzeuge neuerdings in Aussicht genommene Landung an Kabeln vgl. den Aufsatz über „Blériots An- und Abflugvorrichtung" auf S. 33—35 ds. Bandes.

sie sich im Flugbootbetrieb nun einmal nicht vermeiden läßt, ein Leckspringen des Bootes an der Stufe, das zwar nicht immer ein Versinken des Bootes nach sich zieht, auf jeden Fall aber ein erneutes Wiederaufsteigen vom Wasser verhindert. Infolgedessen hat man die in Abb. 1 wiedergegebene Schwimmerform des Graham-White-Wasserflugzeugs fast ganz aufgegeben. Dafür hat man eine Konstruktion gewählt, die aus einer Vereinigung der beim Kielbootbau üblichen Grundsätze mit denen des Prahmbootbaus hervorgegangen ist.

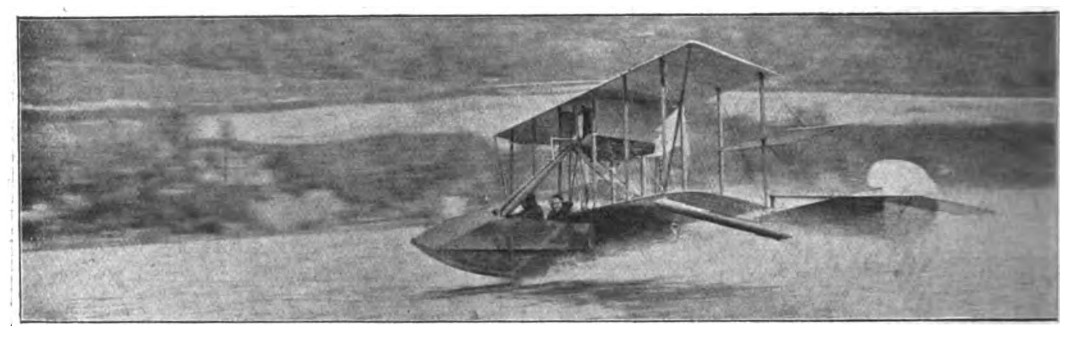


Abb. 7. Modernes Curtiß-Flugboot beim Niedergehen auf das Wasser.

Bei Motorbootrennen hatte sich nämlich ergeben, daß Motorboote mit flachem Boden eine ausgeprägte Neigung zum Herauskommen aus dem Wasser, zum Gleiten, besitzen. Ist das Gleiten einmal eingeleitet, dann wird die Maschinenleistung wesentlich besser für die eigentliche Fortbewegung ausgenutzt und die Geschwindigkeit wächst erheblich.

Diese Erfahrung hat man z. B. bei dem in Abb. 2 dargestellten Boot des Sopwith-Wasserflugzeugs nutzbar gemacht, das vorn mehr eine Kielbootkonstruktion hat, im mittleren Teil flacher verläuft und hinter der Stufe gänzlich eben ist.



Abb. 8. Das neueste Curtiß-Flugboot.

Das fliegende Boot Wigrams (Abb. 3) betont die Zugehörigkeit zum Kielboot noch mehr. Bei beiden Konstruktionen hat die Stufe bereits eine ganz andere Bedeutung. Beim ruhigen Liegen auf dem Wasser, wenn also das Gewicht des Flugzeugs lediglich durch den statischen Auftrieb des Bootskörpers aufgenommen werden soll, muß das Boot einen langgestreckten Körper besitzen, mit dem es sich in der Längsrichtung auf die Wasserfläche auflegt und durch den es eine gewisse Führung im Wasser besitzt, sodaß es sich bei Verankerung an einer Boje schnell in den Wind legt, also nicht leicht kentern kann. Beim Abflug dagegen spielt sich folgender Vorgang ab (Abb. 4): Der Führer muß mit seinem Motor eine tunlichst große Geschwindigkeit hervorrufen; er wird daher die Schwanzfläche hochnehmen, um nicht im Wasser zu bremsen und um die Tragflächen möglichst wagrecht einzustellen, damit sie möglichst wenig Luftwiderstand bieten. Ist die genügende Geschwindigkeit erreicht, dann ist es erfahrungsgemäß zweckmäßig, wenn die Wasserfläche an einer Stelle des Schwimmers unterhalb des Druckmittelpunktes der Tragflächen plötzlich abreißt, die in senkrechter Richtung möglichst nahe dem Druckmittelpunkt liegt. Das geschieht aber nur dann, wenn das Boot nur $1/3$ oder $1/2$ der Tragflächenbreite lang ist. Die Erfüllung dieser Bedingung ist aus dem vorerwähnten Grunde des ruhigen Liegens auf dem Wasser nicht möglich. Der längere Bootskörper muß daher durch eine Stufe unterbrochen werden. In diesem Falle befindet sich beim Anlauf der Schwanz und der hinter der Stufe liegende Teil des Bootes schon oberhalb des Wassers, wenn der Führer durch kräftiges Rucken am Höhensteuer den Abflug einleitet.

Eines der ersten Curtiß-Flugboote hatte diese Stufe nicht und war infolgedessen sehr schwer zum Abflug zu bringen; Abb. 5 zeigt diesen Apparat oberhalb der Wasserfläche. Abb. 6 führt einen modernen Curtiß-Apparat im freien Flug vor; Abb. 7 zeigt den gleichen Apparat beim Niedergehen auf das Wasser. Wir sehen, wie der Führer, nachdem der Bootskörper vorn das Wasser gestreift hat, kräftig Höhensteuer gibt, um den Apparat mit Trag- und Schwanzflächen gegen die Luft abzubremsen und ihn dann langsam mit dem Schwanz auf das Wasser aufzusetzen.

Abb. 8 veranschaulicht den neuesten Curtiß-Doppeldecker, der bei 520 kg Eigengewicht mit einem 80 P.S. Curtiß-Motor Geschwindigkeiten von 100 km Std. erreicht hat. Dieses und das in Abb. 9 dargestellte neueste Levêque-Flugboot machen schon den Eindruck einer völlig durchgebildeten Konstruktion.

Der Hauptschwimmkörper des Curtiß-Flug-

boots ist allerdings bei 7,2 m Länge nur 1 m breit, sodaß eine ruhige Lage auf dem Wasser bei einigermaßen starkem Wellengang nicht möglich ist. Das Boot des Levêque-Apparats ist mit 1,4 m Breite schon besser gebaut. In naher Zukunft wird man zweifellos auf 2 m Breite und bis zu 15 oder 16 m Länge hinaufgehen, um wirklich seetüchtige Boote zu bekommen. Die Boote werden in der Regel aus Holz ausgeführt, das dem Stahl gegenüber den wesentlichen Vorteil des geringeren Gewichts bei gleicher Festigkeit besitzt. Stahl ist etwa 10mal schwerer als gutes dauerhaftes Bootsbauholz, so daß ein Boot aus 1 mm dickem Stahlblech ungefähr ebenso schwer ist, wie ein gleich großes Boot mit 10 mm starken Holzwänden. Nun verlangen aber die Festigkeits-Verhältnisse der im Bootsbau verwendeten Hölzer keineswegs derartige Dicken-Abmessungen, genügen doch für die Beplankung der Boote in der Regel 6—9 mm Holzstärke, während eine nur 1 mm dicke Stahlhaut der üblichen Beanspruchung nicht genügt. Das Verhältnis verschiebt sich also stark zugunsten des Holzes, selbst wenn man nicht in Betracht zieht, wie leicht Stahlblech durch Fremdkörper im Wasser, Anfahren gegen Bojen usw. verbeult werden kann, eine Möglichkeit, die beim Flugboot ganz besondere Bedeutung hat, weil jede Beule das Abkommen vom Wasser außerordentlich erschwert.

Für die Beplankung wird meist Teakholz verwendet, das dem Eichenholz gegenüber den großen Vorzug besitzt, sich bei wechselnder Einwirkung von Wasser und Luft nicht zu werfen. Mahagoniholz, das noch etwas leichter ist als Teakholz, findet ebenfalls häufig Verwendung. Die Längs- und Querspanten, die Wegerungen usw. werden in der Regel aus gutem Eichen-, Ulmen- oder Eschenholz hergestellt, während zur oberen Eindeckung leichtes Spruceholz Verwendung findet, das auch leichteren Schlagseen gegenüber noch genügend Festigkeit besitzt. Der innere Bootskörper ist stets durch Querschotte in einzelne Fächer geteilt, die von der oberen Eindeckung aus mittels kleiner Handlöcher auf ihr Dichthalten hin geprüft werden können. Die nicht anderweitig benutzten Räume werden mit Kapokwolle ausgefüllt; dadurch ist die Schwimmfähigkeit des Bootes selbst beim Undichtwerden für längere Zeit gewährleistet.

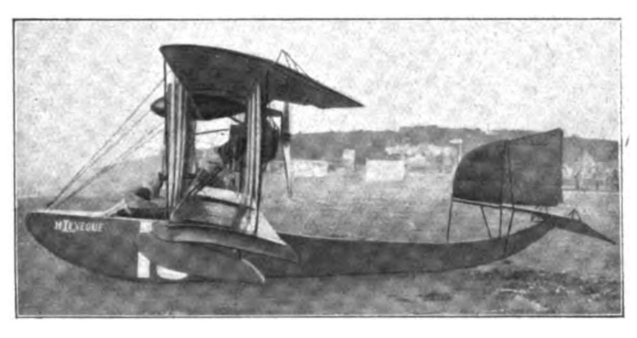


Abb. 9. Das neueste Levêque-Flugboot.

Besonderes Augenmerk muß beim Flugboot der Kühlung des Motors zugewendet werden, weil es sehr häufig vorkommt, daß der Apparat längere Zeit auf dem Wasser kutschieren muß, und zwar teilweise in der Windrichtung. In diesem Fall ist die Relativ-Geschwindigkeit der Luft zum Kühler natürlich nur sehr gering; der Kühler braucht also eine verhältnismäßig große Kühlfläche.

Übrigens scheint alles darauf hinzudeuten, daß die Flugboote den wirklichen Flugsport schaffen werden, da sie gegenüber den Land-Flugzeugen den Vorteil der erheblich größeren Sicherheit bieten. Natürlich wird diese Entwicklung nicht von heute auf morgen vor sich gehen, aber kommen wird sie sicher. Je langsamer sie vor sich geht, desto besser ist es für den endlichen Erfolg, denn stetige, nicht sprunghafte Entwicklung ist in der Flugtechnik die Vorbedingung für gesunde Verhältnisse.

Americana.

Von Dr. A. G. Schmidt.

Sie sind drüben nicht zufrieden, wenn sie nicht, im Glück oder Unglück, das Gewaltigste aufweisen können. Haben sie eine Hochkonjunktur, so rühmen sie sich der höchsten Konjunktur der Welt. Haben sie eine Niedergangskonjunktur, so jammern sie über die tiefste Konjunktur aller Länder. Mittelmaß kennen sie nicht. Sie brauchen als Nervenreiz und Reklame den wütendsten Sturm, das wildeste Schneetreiben, das längste Eisenbahnnetz, das höchste Haus, die gewaltigsten Gewinne, die schlimmsten Verluste. Augenblicklich sind sie wirtschaftsdepримiert, natürlich deprimierter als Europa. Es geht ihnen schlecht, gewiß. Auch drüben sind die Zeiten des Aufschwungs vorläufig vorüber. Der Wilsontarif muß erst überstanden sein. Es muß erst gereinigt werden. Die Folgen der Uebergründung sind zu beseitigen, die politischen und wirtschaftlichen Beunruhigungen und Erschütterungen von Süden her müssen aufhören, ehe es wieder Tag wird. Inzwischen übertönen sie mit ihren Klagen das Jammern der europäischen Volkswirtschaft.

Jedes Jahr stirbt bei ihnen der reichste Mann der Welt. Als Morgan verschieden war, meldeten sie, daß der Mann 40 Milliarden Mark Vermögen gehabt habe, manche verstiegen sich sogar auf 40 Milliarden Dollar. Nun ist allerdings die amerikanische Milliarde erheblich kleiner als die europäische, aber der

Unsinn blieb Unsinn. Man einigte sich schließlich auf 700 Millionen Mark, aber auch das war wohl eine Phantasieschätzung, keine Berechnung, die sich auf Tatsachen stützte. Kürzlich starb der „Holzkönig" der Vereinigten Staaten, Weyerhäuser, im Alter von 80 Jahren. Er hat, aus Deutschland, wo er Winzerknecht war, eingewandert, eine echt amerikanische Karriere gemacht. Er ist Wälderaufkäufer und Holzpreistreiber geworden. Er hat die von der amerikanischen Regierung so arg befehdeten Frachtschiebungen ausgenützt. Er scheint wirklich einigermaßen skrupellos gewesen zu sein. Bis zu seinem Tode hat man in Europa von dem Mann nie etwas gehört. Eine Stunde nach seinem Tode jedoch hatten die Amerikaner schon genau die Höhe seines Vermögens angegeben, hatten ihn neben, über Rockefeller gestellt. Zwar hieß es, Weyerhäuser hätte niemals etwas über den Wert seines Eigentums verlauten lassen, er sei verschlossen und verschwiegen gewesen. Dennoch wußte man die Größe seines Besitzes auf Heller und Pfennig. Sie sind drüben eben nicht zufrieden, wenn es nicht der reichste Mann ist, wenn sie nicht sich selbst und andere mit der Zahl berauschen können.

Jeder, der die Zusammensetzung großer Vermögen kennt, weiß, daß die Eigner selbst kaum ihren Besitz einschätzen können, viel weniger die Außenstehenden. Da steht sehr viel auf dem Papier, sehr viel schwankt von heute auf morgen, nur das Wenigste ist im Augenblick realisierbar oder bar vorhanden. Wir aber glauben der Selbstberäucherung gern. Wir stellen die Riesenzahl ohne Kommentar, ohne Mißtrauen zur Schau. Wir wundern uns überhaupt erst, wenn wir die Uebertreibung am eigenen Beutel verspüren. Dazu hatten wir noch kürzlich Gelegenheit, als sich herausstellte, daß die kühnen Versprechungen der Kanadabahnverwaltung an der harten Stirn der Eisenbahnkommission scheiterten. Davon allerdings hatte man vorher nichts erzählt. Wir vertrauen den amerikanischen Anpreisungen zuviel. Wir schicken gern und bedingungslos unser Geld über den großen Teich. Wir sollten mit der galoppierenden Weitzügigkeit der amerikanischen Erwerbsphantasie rechnen. Sie hat Vieles vollbracht, aber sie ist immer noch nicht so zuverlässig, wie es für eine gesunde kaufmännische Spekulation nötig ist.

Branntwein aus Sägespänen.

Von Dr. A. Hasterlik.

Die Holzfaser, oder wissenschaftlich gesprochen, die Zellmembran, die in der Pflanze die primären Wandungen der Zellen und Gefäße bildet und die den Namen Zellulose führt, gehört zu den Kohlehydraten, d. h. zu Verbindungen, die 6 oder ein mehrfaches von sechs Kohlenstoffatomen neben Wasserstoff und Sauerstoff enthalten, die im gleichen Verhältnisse, wie im Wasser (2 Wasserstoffe, 1 Sauerstoff) vorhanden sind. Der Chemiker gibt der Zellulose, die eine nahe Verwandte des Zuckers ist, die Formel $(C_6H_{10}O_5)n$. Eine verhältnismäßig reine Form von Zellulose stellt z. B. die Baumwolle vor. Bekanntlich ist die Zellulose der Rohstoff unserer Papierfabrikation; damit ist jedoch ihre Verwendungsmöglichkeit durchaus nicht erschöpft. Seitdem es gelungen ist, den Holzstoff in Zucker umzuwandeln und diesen zu vergären, ist man auf dem Wege, aus Holz Spiritus zu erzeugen. Vorläufig kann ein solcher Weg nur dort beschritten werden, wo genügend Holz bezw. seine schwer verwertbaren Abfälle, namentlich in der Form von Sägespänen, zur Verfügung stehen und keinerlei steuergesetzliche Bestimmungen ein Hindernis bilden. Ein solcher Weg ist demnach in Deutschland ausgeschlossen, nicht aber z. B. in Nordamerika und in Schweden, wo bereits nahezu 10% des gesamten dort erzeugten Alkohols aus den Ablaugen der Zellstoffabriken, der sogenannten Sulfitlauge, gewonnen werden.

Behandelt man Zellulose mit konzentrierter Schwefelsäure, so verwandelt sie sich in eine amorphe Masse, die durch Jod blau gefärbt wird, demnach ein ähnliches Verhalten zeigt, wie die gleichfalls zu den Kohlehydraten gehörende Stärke (Amylum). Man hat dieser amorphen Masse im Hinblick auf dieses Verhalten den Namen Amyloid gegeben. Ihre technische Verwertung findet sie im vegetabilischen „Pergament", dem Pergamentpapier, das ein durch Schwefelsäure oberflächlich in Amyloid verwandeltes ungeleimtes Papier vorstellt.

Schon im Jahre 1819 hat **Braconnot** durch Einwirkung von kalter Schwefelsäure von 91,5% auf Holz und Verdünnen, sowie Erhitzen des Gemenges Zucker erhalten, und nach ihm haben auch andere Forscher die Möglichkeit der Umwandlung von Zellulose in Zucker, wenigstens in theoretischer Hinsicht, klargelegt. Ein praktisches Ergebnis haben aber erst die Versuche der letzten 5 Jahre gebracht. Sie sind so weit gediehen, daß man heute schon von einer sehr erheblichen Produktion an Spiritus aus Holzabfällen sprechen kann. Am größten waren die Ausbeuten an Zucker und damit auch an Spiritus, wenn man die Spaltung (Hydrolyse) des Holzes

mit konzentrierten Säuren vornahm. In diesem Falle war die Ausbeute eine quantitative, wie der fachtechnische Ausdruck lautet, d. h. die gesamte Zellulose wurde in Zucker übergeführt. Das Verfahren erwies sich trotzdem als zu kostspielig, da der Preis der in Betracht kommenden großen Mengen Säuren zu hoch war und die Trennung von Säure und gebildeter Zuckerlösung hohe Kosten verursachte.

Wesentlich befriedigendere Erfolge erzielte man beim Arbeiten mit verdünnten Säuren (namentlich Schwefelsäure) unter Anwendung von Druck. Die Verwendung von schwefliger Säure, die infolge ihrer Flüchtigkeit Verluste und Betriebsschwierigkeiten verursachte, wurde aufgelassen, da eine Vorbehandlung der Holzabfälle mit dieser Säure die Zucker- und damit die Alkoholausbeute eher verringerte, als vermehrte.

Als Ausgangsmaterial der Spiritusgewinnung dienen in den Vereinigten Staaten von Nordamerika und im Staate Südkarolina die in den dortigen Sägemühlen abfallenden, bisher unverwertbaren Sägespäne der verschiedenen Hölzer; namentlich sind es Nadelhölzer, die die höchsten Ausbeuten liefern. Von den einzelnen Sägen werden die Sägspäne abgesaugt und mittels Ventilatoren in das Magazin der Alkoholanlage geblasen. Ein Elevator bringt sie sodann in die Kochapparate (Digestoren), in denen sich die Spaltung vollzieht. Diese Digestoren besitzen einen Mantel aus Stahlblech und eine Innenauskleidung aus säurefesten Fassonziegeln. Sie sind kugelförmig gestaltet und werden während des Arbeitsprozesses dauernd gedreht, sowie durch direkte Dampfzufuhr erhitzt.

Von ausschlaggebender Bedeutung für den schließlichen Zuckergehalt des hydrolisierten Holzes ist die Höhe des Druckes und die Dauer der Dampfeinwirkung. Nur etwa die Hälfte der in den Spänen vorhandenen Zellulose kann in Zucker umgewandelt werden, da sich dann ein Gleichgewichtszustand einstellt, der keine größeren Ausbeuten zuläßt.

Der aus den Digestoren abgelassene Saft ist zu sauer, um vergoren werden zu können. Er muß zunächst mit Ätzkalk abgestumpft werden, damit sein Säuregehalt so weit sinkt, daß er der Entwicklung der Hefe nicht hinderlich ist. Nach erfolgter Klärung des Saftes wird eine Hefe zugesetzt, die man aus einer Maische von Roggen und Malz herstellt. Daran schließt sich die Destillation des vergorenen Holzsaftes an.

Ein auf diesem Wege gewonnener Roh-Spiritus enthielt 0,5% Fuselöl, geringe Mengen Methylalkohol und kein Azeton. Nach seiner Rektifizierung erwies er sich als guter, dem deutschen feinsten Primasprit zwar nicht ganz ebenbürtiger, aber doch sehr gut verwendbarer Sprit von wenig Säure und Spuren von Fuselöl und Estern.

Als Nebenprodukte dieser eigenartigen Branntweinbrennerei werden Terpentinöl, schwefelsaurer Kalk, Fuselöl und Schlempe gewonnen.

Die Herstellung von Spiritus aus Holz ist vom Standpunkte unserer Nahrungsmittelversorgung ein bedeutender Fortschritt, da sie große Mengen stärkehaltiger Produkte einem besseren Zwecke zugänglich macht, und zwar dem der menschlichen oder tierischen Nahrung.

Wirtschaftsbindungen.

Von Dr. Alfons Goldschmidt.

Allerlei Verbandsprobleme werden neuerdings dem Kritiker greifbar. Der Wirtschaftsverband hat etwas Faszinierendes an sich; er ist von starkem Einfluß auf Absatz und Preise, weil die Verbraucher durch ihn in die Passivität gedrängt werden. Schon das Verbandsgerücht hat derartige Wirkungen. Man manövriert am liebsten mit ihm in Niedergangszeiten, wenn die Konsumenten gar nicht mehr wollen, wenn die Spekulation sich ängstlich zurückhält. Im April holte man beispielsweise das längere Zeit begrabene Märchen vom internationalen Kupfersyndikat wieder hervor. Dieses Syndikat ist ein inbrünstiger Wunsch vieler Produzenten, aber es ist heute noch eine Unmöglichkeit. Dennoch schnellten die faulen Kupferpreise in die Höhe, als das Gerücht kam. Man sagte sich: Vielleicht wird es doch, da ist es besser, noch schnell zu kaufen, ehe die Verbandswillkür die Preise weit über das alte Niveau hinaustreibt. Bald aber merkte man den Schwindel, und die gewohnte Lustlosigkeit kam wieder über den Markt.

Mit internationalen Einigungen ist das so eine Sache. Sie werden leicht angekündigt, aber selten durchgeführt. Und wenn sie durchgeführt werden, dann halten sie nicht lange. Beispiel: Der Transatlantische Schiffahrtspool. Er will nicht halten, und ist es endlich gelungen, die Mitglieder an einem Orte zusammenzubringen, so sagen sie sich einige Freundlichkeiten, sprechen von Bereitwilligkeit und gehen dann auseinander, ohne etwas Positives getan zu haben. Da hatte man vor einiger Zeit eine schnelle Erledigung der Streitigkeiten vorausgesagt. Als man aber in Berlin und später in Köln zusammentrat, zeigte sich eine solche Unlust, daß die Verhandlung vertagt werden mußte. Man hatte viel Geschrei umsonst vertan. Wer das Wesen internationaler Verbände, speziell das Wesen der sogenannten Schiffahrtspools, studiert hat, kennt die hier liegenden Schwierigkeiten und läßt sich durch verfrühtes Einigkeitsgeschrei nicht mitreißen. Er weiß: hier wütet nicht nur der Wettbewerb der Gesellschaften, sondern auch der Chauvinismus, hier sprechen Regierungswünsche

Rassenunterschiede, Nationalitätenfragen mit. Auch gibt es keine Rechtsgrundlage; die Verträge sind Vertrauensabmachungen, keine einklagbaren Bindungen. Es ist wie mit dem Völkerrecht. Man hat die schönsten Bestimmungen per Konferenz und „Ratifizierung" erlassen, aber all das kann jeden Augenblick durch eine Kanonenkugel zerrissen werden. Internationales Kupfersyndikat, Internationales Schienenkartell, Transatlantischer Pool usw., sie sind charakteristisch für die Haltlosigkeit internationaler Verbände überhaupt.

Auch einige deutsche Verbandsangelegenheiten sind von Interesse. Da ist zunächst das gewaltige Rheinisch-Westfälische Kohlensyndikat. Man will es erneuern. Man will es unter allen Umständen erneuern. Aber je heftiger der Erneuerungswille ist, um so größer werden die Schwierigkeiten. Da schlagen sich die Hüttenzechen, die das soviel gepriesene Prinzip des gemischten Betriebs verwirklichen, mit den reinen Zechen um die Macht, um die Kosten, da werden die Außenseiter von Monat zu Monat kräftiger, da wächst vor allen Dingen der preußische Bergfiskus zu einer Macht heran, die Herr Kirdorf anno Möller nicht einmal träumen konnte. Es ist die alte Sache: Man bedrängt einen Feind, man verachtet ihn, man schätzt ihn niedrig ein. Er aber lernt von dem Gegner und bekämpft ihn eines Tages mit dessen eigener Methode. Der Fiskus, der vielgeschmähte Bürokrat, ist Kaufmann geworden. Herr Sydow will, was andere auch tun: er will seinen Zechen den Absatz sichern. Das aber würde für ihn die Ueberflüssigkeit des Kohlensyndikates bedeuten. Denn wenn er selbst zu günstigen Bedingungen vertreiben kann, so braucht er das Syndikat nicht. Wie hat sich doch die Situation verschoben! Einst wurde ein schwacher und ungeschickter Handelsminister mit Zorn und Hohn bedacht. Heute sucht man Sydows Gunst und Bereitwilligkeit auf allerlei Art zu erlangen. Das Kohlensyndikat wird erneuert werden, es muß erneuert werden. Es ist wichtiger noch als der Stahlwerksverband. Ungeheure Interessen hängen daran. Die Gesellschaften, die Privatzechen, haben sich darauf eingestellt. Die Hüttenzechen können das Syndikat nicht entbehren und die reinen Zechen auch nicht. Die Frage ist nur, wie das Syndikat zustande kommt, wie sich die Machtverteilung gestaltet, welche Vorteile die Outsider erringen. Seit der Gründung dieses riesigsten deutschen Verbandes laufen alle Schwerindustrie-Interessen auf ihn zu. Wenn er auseinanderfällt, so muß sich die deutsche Montanindustrie erst völlig neu orientieren, ehe eine regelmäßige Produktion, eine stetige Weiterentwicklung, möglich ist. Das aber würde nicht ohne schwere Erschütterungen vor sich gehen.

Verworrener, unklarer noch als bei den Kohlenleuten sind die Verbandszustände in der Zementindustrie. Hier liegen nicht einmal die Wünsche klar zu Tage. Nach heftigen Bemühungen, nach einem langwierigen Hin und Her ist es endlich gelungen, das Rheinisch-Westfälische Zementsyndikat zu erneuern. Es hieß den Rahmen ungeheuer erweitern, da eine Produktion aufgenommen werden mußte, gegen die die frühere Produktion ein Liliputquantum war. Wenn jetzt auch gejubelt wird, das Syndikat sei auf lange Zeit gesichert und darüber hinaus werde eine Einigung der gesamten deutschen Zementindustrie-Interessen erzielt werden, so wird der Kundige die Ruhe und das Mißtrauen deshalb doch nicht verlieren. Ein Zementsyndikatsvertrag, und sei er noch so langfristig, ist niemals ein Ding, auf das man schwören kann. Die deutsche Zementindustrie leidet an einer Gründungshast, die nur in Zeiten schlechter Konjunktur nachläßt. Sobald der Baumarkt sich wieder belebt, sind auch die Werksspekulanten da. Mit wenig Geld kann der Betrieb aufgerichtet werden, mit viel weniger Geld als zur Niederbringung etwa eines Kohlenbergwerks oder einer Kaligrube nötig ist. Der neue Betrieb aber stört von Anfang an den Syndikatbestand. Hat er große Produktionsfähigkeit, so muß das Syndikat sich um ihn bemühen, und er kann Bedingungen stellen. Das hat fortwährende Ängste und Unzuträglichkeiten zur Folge, Unstimmigkeiten und Mogeleien im Innern des Verbandes und schließlich Unlust und den Wunsch, das Syndikat aufzulösen. Man hofft, die technische Reform in der Zementindustrie, die die Gründung verteuert, werde die Werksspekulation aus der Welt schaffen. Ob diese Hoffnung sich erfüllt, läßt sich noch nicht sagen. Sind schon die Syndikate im allgemeinen lose und unzuverlässige Gebilde, so die Zementsyndikate ganz besonders.

Das Unzuverlässigste auf dem Verbandsgebiet aber ist die „Interessengemeinschaft". Sie ist bei weitem nicht das, was ihr Name sagt. Sie will es sein, die Gründer wollen es, aber es wird gewöhnlich nichts daraus. Sobald einer der Gemeinschaftler mächtiger wird als der andere, sobald der eine nicht

mehr viel verdient, geht die Gemeinschaft auseinander. Wir erlebten das mit dem Bündnis Schaaffhausenscher Bankverein-Dresdener Bank. Als die Gewinne Schaaffhausens geringer wurden, wollte die Dresdener Bank nichts mehr von Freundschaft, Bündnis und Gewinnverrechnung wissen. Das Merkzeichen der eigentlichen Interessengemeinschaft ist nämlich der Gewinnschlüssel, das heißt der Gewinnausgleich, die einheitliche Dividendenbasis. Es ist daher klar, daß die Freunde sich nur solange lieben, als jeder den anderen sichern kann, als jeder gut verdient. Neuerdings hat sich das Verhältnis Berlin-Anhaltische Maschinenbau-A.-G.—Stettiner Chamottefabrik Didier gelockert. Auch hier war das Bündnis mit Dauererwartungen eingegangen worden. Das Vertrauen war sogar so groß, daß man die Gewinnverrechnung gemeinsam machte. Aber Didier hat weniger Glück gehabt als die BAMAG. Das Stettiner Werk hat beim Bau von Koksöfen in den Vereinigten Staaten Verluste erlitten. Die Dividende mußte reduziert werden, und die Partnerin zieht sich sachte zurück.

Es ist ein eigenes Ding um Wirtschaftsbindungen: Sie werden ersehnt, gegründet und aufgelöst, je nachdem sich die Taschen füllen oder leeren.

Was man vom Eisenbeton wissen muß.

Von Prof. Dr.-Ing. Rob. Schönhöfer.

Als Bessemer im Jahre 1856 ein Verfahren fand, mit dem Eisen als Flußeisen in großen Mengen hergestellt werden konnte, und als fast um dieselbe Zeit eine hohe Entwicklung des Walzverfahrens einsetzte, vollzogen sich auf dem Gebiet des Bauwesens und in vielen anderen Zweigen der Technik gewaltige Umwälzungen. Das Flußeisen verdrängte an vielen Stellen seine älteren Brüder, das Guß- und das Schweißeisen, und bald auch andere Baustoffe, insbesondere Holz und Stein. Damit begann die Blütezeit des Eisenbaues, der auf der Pariser Weltausstellung von 1889 mit dem 300 m hohen Eiffelturm und in der im selben Jahre vollendeten eisernen Riesenbrücke über den Firth of Forth bei Queensferry in Schottland seine größten Triumphe feierte. Mit Recht nannte man das 19. Jahrhundert das eiserne. Doch schon an der Wende dieses Jahrhunderts erhob ein anderer gewaltiger Recke das Haupt und forderte den erzgeborenen Riesen „Eisen" in die Schranken. Heftig tobt heute noch zwischen beiden der Kampf, die Grundfesten des Bauwesens und der gesamten Technik erschütternd.

Der neue gewaltige Recke ist der aus Stein und Eisen geborene Riese „Eisenbeton", mit Fleisch aus Beton und Knochen aus Eisen, der in raschem Siegeslauf den ganzen Erdball eroberte. Wo wir hinblicken, sehen wir heute seine markige, kühne und elegante Gestalt. Dem modernen Bauwesen verleiht er sein eigenartiges, klares und zweckmäßiges Gepräge, und zahlreichen anderen Gebieten der Technik drückt er seinen Stempel auf. Er begnügt sich nicht damit, die anderen Baustoffe zu ersetzen, sondern er schafft ganz neue Gedanken, es entstehen ganz neue, ihm auf den Leib geschnittene Konstruktionen, die noch vor kurzer Zeit kein Menschenhirn ahnte. Der Eisenbetonbau vermittelt durch seine eigenartige Beschaffenheit in wohltuender Weise den Übergang vom alten Steinbau mit seiner schwerfälligen Massigkeit zum jungen Eisenbau mit seiner großen, oft verwirrend und unruhig wirkenden Leichtigkeit.

Es bedarf keiner besonderen Betonung, daß die großen Erfolge des Eisenbetons nicht leicht erkämpft wurden, galt es doch vor allem, die nicht geringen Vorurteile, die sich dem Neuen stets entgegenzustellen pflegen, niederzukämpfen, und gegen das aus der menschlichen Trägheit entspringende zähe Festhalten am Althergebrachten zu Felde zu ziehen. Nicht unbedeutend war auch der Widerstand, der der neuen Bauweise durch die von ihr hervorgerufenen tiefgreifenden Umwälzungen auf wirtschaftlichem und insbesondere industriellem Gebiet erwuchsen. Wie läßt sich also ihr rascher Siegeslauf erklären?

Einzig und allein durch die guten Eigenschaften des Eisenbetons, muß die Antwort auf diese Frage lauten. Der neue Baustoff hat von den guten und den schlechten Eigenschaften der beiden Grundstoffe Beton und Eisen hauptsächlich nur die ersteren geerbt. Es wurden ihm sogar noch zahlreiche neue gute Eigenschaften mit in die Wiege gelegt, deren Hinzukommen nicht ohne weiteres vorauszusehen war.

Der eine Grundstoff, der Beton, ist ein inniges Gemenge von Zement, Sand und Kies, das unter Zusatz einer entsprechenden Wassermenge zu einer feuchten, mehr oder weniger weichen Masse verarbeitet wird, die in Formen gestampft, nach wenigen Stunden erhärtet (abbindet) und nach einigen Tagen die Härte und Festigkeit eines mittelguten Steines erreicht. Der so erhaltene künstliche Stein weist im allgemeinen alle Eigenschaften seiner natürlichen Brüder auf. Bauten aus Beton sind einfach herstellbar, dauerhaft, feuersicher und bedürfen keiner nennenswerten Unterhaltung. Der Beton hat aber vor seinen natürlichen Brüdern noch einiges voraus, vor allem den Fortfall jeder Steinhau- oder Steinmetzarbeit und weiter die sehr schätzbare Eigenschaft, daß seine Festigkeit mit dem Alter bedeutend zunimmt. Gegenüber der Festigkeit nach einem Monat wächst sie nach einem Jahre um das 1 1/3- bis 1 1/2fache, um nach etwa drei Jahren auf das Doppelte zu steigen und von da ab immer noch langsam zuzunehmen. Diese hervor-

ragende Eigenschaft hat der Beton vor allen anderen Baustoffen, bei denen eher das Gegenteil einzutreten pflegt, voraus. Wie die natürlichen Steine, so kann der Beton aber nur für Bauten verwendet werden, bei denen keine Zug- oder Biegungsbeanspruchungen, sondern nur Druckbeanspruchungen auftreten, also hauptsächlich für Wände, Grundmauern, Bogen- und Wölbtragwerke.

Der andere Grundstoff, in der Regel Flußeisen (in neuester Zeit auch Gußeisen), wird zumeist in Form von gewalzten Rundeisen (schlaffe Eiseneinlagen) mit bis etwa 50 mm Durchmesser verwendet. Sog. steife Eiseneinlagen (gewalzte L-, I-, [- und andere Formeisen, oder aus solchen durch Nietung zusammengesetzte Querschnitte) kommen nur vereinzelt vor. Die Eigenschaften des Eisens sind hervorragend hohe Festigkeit sowohl gegen Druck wie gegen Zug, Biegung und Schub und weiter genügende Dauerhaftigkeit, unter Voraussetzung entsprechend sorgfältiger Unterhaltung. Die Herstellung von Eisenbauten ist nicht so einfach wie jene der Betonbauten, auch erfordern die Eisenbauten bedeutende Unterhaltungskosten. Bei Bränden haben sich Eisenbauten als ganz unzureichend feuersicher gezeigt. Eine etwa gewünschte Feuersicherheit kann nur durch Umhüllen der Eisenteile mit feuerfesten Stoffen, z. B. mit feuerfesten Ziegeln, Beton u. dgl., erzielt werden.

Betrachtet man nun die Eigenschaften des Eisenbetons, so ist der Einfluß der Grundstoffe unverkennbar, doch sind auch ganz neue, aus den Eigenschaften der Grundstoffe nicht ableitbare Eigenschaften deutlich zu erkennen.

Der Beton schützt die Eiseneinlagen vor Rostbildung, und zwar nach den bisherigen Beobachtungen auf unbeschränkte Dauer. Die Eiseneinlagen bedürfen also keines besonderen Schutzes, und es wäre ganz verkehrt, wenn man sie vor der Betonierung mit einem Ölfarbenanstrich versehen wollte. Im Eisenbeton wird das Eisen als wichtiger Baubestandteil ohne alle weiteren Unterhaltungskosten dienstbar gemacht und vor seinem größten Feinde, dem Rost, geschützt. Bedenkt man, daß reine Eisenbauten je nach dem Einfluß von Witterung, Rauchgasen usw. alle 3 bis 5 Jahre neu gestrichen werden müssen, so ist der große Fortschritt und Vorteil, der sich für das Bauwesen mit dem Beton ergibt, wohl erkennbar. Insbesondere sind es die Rauchgase, die das Eisen, allen Erhaltungsmaßregeln zum Trotz, sehr stark angreifen. Schon vor der Einbürgerung des Eisenbetons hat man den Rauchgasen ausgesetzte Eisenbauten mit Beton ummantelt. Bemerkenswert ist jedenfalls die Tatsache, daß man neuerdings bei eisernen Brücken über Bahnhöfen das Fahrbahntragwerk und die Fahrbahntafel mit Rücksicht auf die Schädigung durch Rauchgase nicht aus Eisen, sondern wenn eben tunlich aus Beton oder Eisenbeton herstellt.

Zwischen dem Beton und dem eingebetteten Eisen herrscht eine bedeutende Anhaftung. Diese sog. Haftspannung bedingt die gemeinsame Wirkungsweise der beiden Verbundstoffe und läßt den Eisenbeton als ganz neuen Baustoff erscheinen. Die innige Verbindung macht es möglich, beide Baustoffe in ihrer Art voll auszunützen, wenn man das Eisen dort anordnet, wo Zugkräfte entstehen und den Beton dort anhäuft, wo Druckkräfte wirken.

Denkt man sich einen Balken aus reinem Beton hergestellt, so treten bei dessen Belastung auf der unteren Seite Zug-, auf der oberen Seite Druckspannungen auf. Da reiner Beton aber Zugspannungen nicht gewachsen ist, bilden sich auf der unteren Seite Risse, so daß der Balken schon bei geringer Belastung bricht. Wenn wir aber in den unteren, von Zugkräften bedrohten Teil des Balkens Eiseneinlagen einbetten, werden die Zugkräfte von den Eiseneinlagen aufgenommen; der Beton wird also an der unteren Seite von Zugspannungen entlastet. Ein derart „bewehrter" Balken besitzt gegenüber einem reinen Betonbalken gleicher Stärke eine viel größere Tragfähigkeit. Er trägt, ohne Schaden zu nehmen, das Vielfache jener Last, bei der der reine Betonbalken bereits brach. Man kann daher sagen: Der Eisenbetonbalken ist gegenüber dem Betonbalken biegungsfest.

Diese allgemein gültige Tatsache der Biegungsfestigkeit des Eisenbetons erklärt sich aber nicht nur durch die innige Anhaftung der beiden Verbundstoffe. Es kommt dabei vielmehr noch folgende Eigenschaft in Betracht. Durch das stark dehnbare Eisen erhält der es umgebende Beton eine höhere Dehnungsfähigkeit, als ihm unter gewöhnlichen Umständen eigen ist. Wird ein Balken belastet, so bewirken die in den oberen Fasern entstehenden Druckkräfte Verkürzungen dieser Fasern, während die in den unteren Fasern entstehenden Zugkräfte Verlängerungen oder Dehnungen erzeugen. Da nun die Dehnungsfähigkeit des reinen Betons verschwindend klein ist, so würde der Balken, trotzdem die Eiseneinlagen dem Beton die Zugspannungen abnehmen, dennoch zerstört werden, weil der Beton, da er sich nur wenig dehnen kann, Risse bekommen würde. Das geschieht aber wegen der neu erworbenen Dehnungsfähigkeit erst bei bedeutender Steigerung der Belastung. Man sagt daher auch im allgemeinen, daß der Eisenbeton als solcher dehnungsfähig ist.

Ähnlich, wie die Bewehrung dem Beton Dehnungsfähigkeit verleiht, ähnlich erhält er durch sog. Umschnürung[1]) eine viel höhere Druckfestigkeit. Diese Erhöhung der Druckfestigkeit erhellt aus der Tatsache, daß die Tragfähigkeit bewehrter Säulen durch Anordnung spiralig gewundener Eiseneinlagen an Stelle gerader Längseisen um das 2- bis 2½fache zunimmt.

An dieser Stelle muß auch einer ganz neuen, eigenartigen Ausführung des Eisenbetons gedacht werden: des mit umschnürtem Beton umhüllten Gußeisens. Durch diese Erfindung, die wir dem bekannten Eisenbetonfachmann v. Emperger verdanken, wird das sonst als spröde und als für die meisten Bauwerke ungeeignet bekannte Gußeisen überaus günstig ausgenützt und brauchbar gemacht. Die Tragweite der Erfindung läßt sich heute noch nicht übersehen. Sie wurde auf der Internationalen Baufachausstellung in Leipzig bei der 42,4 m weit gespannten Schwar-

[1]) Unter umschnürtem oder spiralbewehrtem Beton versteht man einen Eisenbeton, bei dem die der Stabachse gleichlaufenden Eiseneinlagen mit Eisen spiralförmig umwunden sind.

zenbergbrücke zum ersten Mal in größerem Umfang praktisch erprobt.

Die vorerwähnten Eigenschaften, die Biegungsfestigkeit, die Dehnungsfähigkeit und die vermehrte Druckfestigkeit bei Spiralbewehrung, sind, wie leicht begreiflich, für den Eisenbeton von außerordentlicher Bedeutung, denn sie setzen ihn in den Stand, mit dem Eisen in erfolgreichen Wettbewerb zu treten, und den nicht biegungsfesten und dehnungsfähigen Stein zu ersetzen. Als überzeugendes Beispiel dafür sei erwähnt, daß eine Eisenbetonplatte eine ungefähr zehnmal so große Tragfähigkeit besitzt, wie eine gleich große und gleich starke Steinplatte. Bemerkt soll an dieser Stelle auch werden, daß der Eisenbeton infolge der beiden letztgenannten Eigenschaften als erdbebensicherer Baustoff gilt.

Die Eisenbetonbauten sind in hohem Grade feuersicher und feuerfest, da der feuersichere Beton das nicht feuersichere Eisen vollständig umhüllt und es vollkommen vor der Wirkung des Feuers schützt. Während das Holz bei einem Brand in Feuer aufgeht und vollständig zerstört wird, während das Eisen durch Glühendwerden seine Festigkeit verliert, so daß die von ihm getragenen Decken und Mauern einstürzen, hält der Eisenbeton, wie zahlreiche Versuche und die Erfahrungen bei Feuersbrünsten gezeigt haben, auch der stärksten Hitze stand.

Da nun bei Erdbeben fast stets Brände entstehen, so ist der Eisenbeton, weil er nicht nur erdbeben-, sondern auch brandsicher ist, für Bauten in Erdbebengebieten ganz vorzüglich geeignet. In richtiger Erkenntnis dieses Umstandes hat man das im Jahre 1906 durch Erdbeben und Feuer größtenteils zerstörte San Franzisko nunmehr in Eisenbeton neu aufgebaut.

Bemerkenswert ist schließlich noch die Blitzsicherheit der Eisenbeton-Gebäude. Diese merkwürdige Tatsache ist durch die bisherigen Beobachtungen und durch neuere Versuche mehrfach bestätigt worden. Die Erklärung hiefür ist jedenfalls darin zu suchen, daß die das Bauwerk durchziehenden Eiseneinlagen den Ausgleich der luftelektrischen Ladungen gegen die Ladung der Erde fördern, ähnlich wie dies die Blitzableiter tun. (Fortsetzung folgt.)

Wie ein Zündholz entsteht.

Schluß von S. 141. Von **Karl Sehr.** Mit 7 Abbildungen.

Die so vorbereiteten Hölzer wandern in die Komplettmaschine (Abb. 5 u. 6), die die Hölzchen paraffiniert, sie mit dem Zündkopf versieht, diesen trocknet und endlich die fertigen Hölzchen direkt in die Schachteln verpackt. Die Maschine ist äußerst sinnreich konstruiert; sie

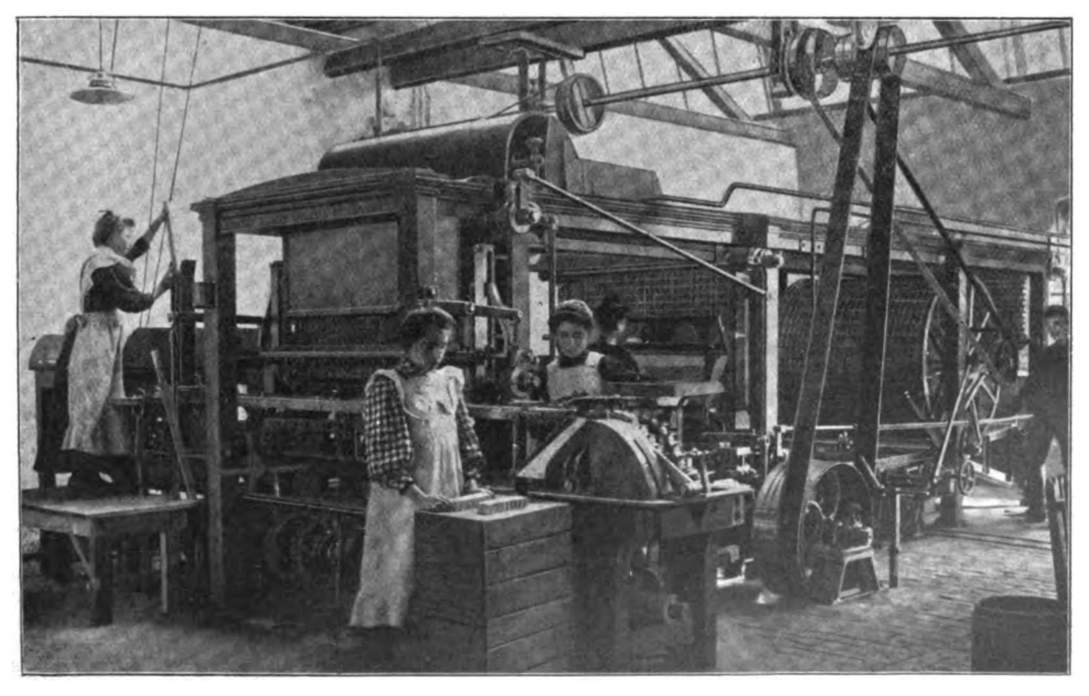
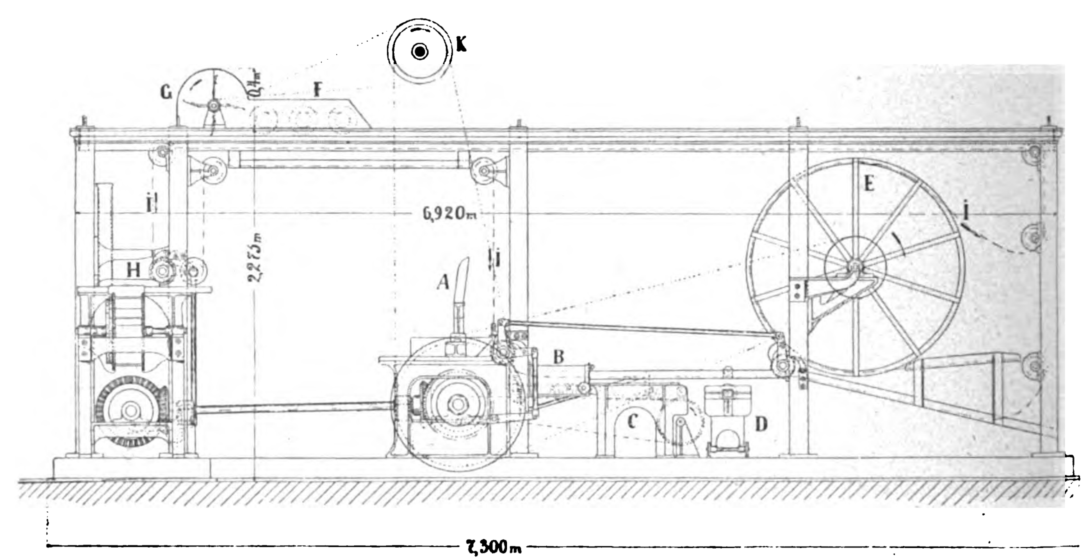


Abb. 5. Die Komplettmaschine, die die Hölzchen paraffiniert, mit dem Zündkopf versieht und in Schachteln verpackt.

hat eine Länge von 9 m bei 3 m Breite und Höhe. In der Hauptsache besteht sie aus einem eisernen Transportband, einer Kette ohne Ende von etwa 1,50 m Breite, die, über verschiedene Walzen geführt, senkrecht von oben kommt, am Boden horizontal weiterläuft, um am Ende der Maschine angelangt sich wieder nach oben zu bewegen und im Oberteil der Maschine in horizontaler Linie, also in fortwährendem Kreislauf, zum Vorderteil zurückzukehren. In dieser Kette befinden sich unzählige Löcher, die in geraden Querlinien und in Abständen von je etwa und bleiben hier fest sitzen, da die Löcher rund und von etwas geringerem Durchmesser als die Hölzchen sind. Ist eine Reihe von Löchern gefüllt, so bewegt sich die Kette ruckweise um eine Lochreihe vorwärts. Das ganz mit Hölzchen bespickte Transportband wandert — die Hölzchen hängen nach unten — weiter, und zwar zunächst durch eine Heizanlage, in der die Hölzchen erhitzt werden, um dann den Paraffinierapparat zu passieren. Dies ist ein einfacher, mit geschmolzenem Paraffin angefüllter länglicher Behälter, in dem sich ein mit Filz aus-



A. Holzdrahtmagazin.
B. Vorwärmapparat.
C. Paraffinierapparat.
D. Tunkapparat.
E. Ventilator.
F. Dampfheizung.
G. Ventilator.
H. Abfüllen der fertigen Zündhölzer.
J. Holzdrahtkette.
K. Transmission.

Abb. 6. Konstruktionsskizze der Komplettmaschine, Längenschnitt.

1 cm angebracht sind, in jeder Reihe 130 Stück. In der Mitte der Maschine ist ein freier Durchgang geschaffen, dadurch, daß hier die Kette senkrecht hochgeführt wird, alsdann horizontal weiterläuft und senkrecht wieder herunterkommt. Hier ist gewissermaßen der Anfang der Maschine, da sie von hier aus beschickt wird. Vor der herunterkommenden Kette befindet sich ein mit Hölzchen gefüllter Trichter, der seinen Inhalt auf eine darunter befindliche Schiene von gleicher Länge wie die Kettenbreite gleichmäßig verteilt, so daß jedem Kettenloch gegenüber ein mit dem einen Ende nach diesem gerichtetes Hölzchen zu liegen kommt. Die Hölzchen werden nun mit diesem Ende mechanisch in die einzelnen Löcher der Kette getrieben gelegter Trog befindet, der sich automatisch aufwärts bewegt, sobald eine Reihe Hölzchen über ihm steht. Dadurch werden diese in das Paraffin getaucht. Der Trog senkt sich wieder und füllt sich mit neuer Masse, um eine neue Reihe Hölzer anrücken zu lassen. Unmittelbar neben dieser Einrichtung befindet sich der Tunkapparat, der die Hölzchen mit dem roten Zündköpfchen, also der eigentlichen Zündmasse, versieht. Eine Walze mit verschiedenen Längsrillen, die sich in einer mit der Zündmasse angefüllten Schale dreht und hierdurch die Rillen mit der dickflüssigen Zündmasse füllt, bewegt sich genau entsprechend dem Gang der Maschine, d. h. die aus der Kette mit ihren Köpfchen hervortretende Hölzchenreihe taucht

jedesmal in eine Rille, die nächste in die folgende Rille und so weiter, genau wie bei einem Zahnrad, wo jeder Zahn in die für ihn bestimmte Lücke faßt. Die nunmehr mit Zündmasse versehenen Hölzchen müssen nur noch getrocknet werden, um gebrauchsfertig zu sein. Am Ende der Maschine angekommen, bewegt sich das Band mit den Hölzchen senkrecht nach

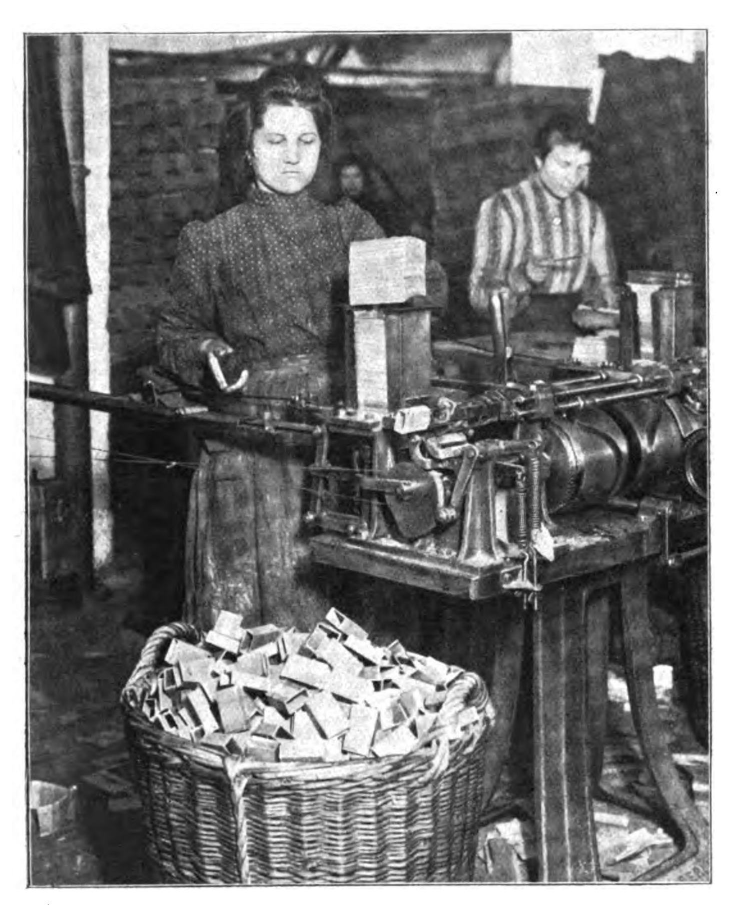


Abb. 7. Diese Maschine fertigt die Zündholzschachteln selbsttätig aus Holzspan an.

oben, macht eine abermalige Wendung, diesesmal aber rückwärts, um in gerader, horizontaler Linie zum vorderen Teile der Maschine zurückzukehren. Unterwegs passiert das Band einen Ventilator und eine Trockenkammer, durch die die Zündköpfchen getrocknet werden. Das am Vorderteil der Maschine angekommene Band wendet sich wieder senkrecht nach unten, um hier entleert zu werden, und zwar dadurch, daß eine Reihe von Nadeln, 130 Stück, von der Innenseite des Bandes her die Hölzchen aus den Löchern einer Lochreihe in einen rechteckigen, trichterförmigen Behälter, den sogen. Füllapparat, stößt. Unter diesem bewegt sich, von links kommend, ein breites Transportband, das die zu füllenden Schachteln trägt. Die Schachteln gelangen aus zwei seitlichen Trichtern auf das Band, und zwar befinden sich die Innenschalen auf der einen Bandseite, während die dazugehörigen äußeren Schachtelhüllen diesen gegenüber auf der anderen Bandseite festgeklemmt sind. Jeder Füllapparat gibt in jede Schachtel dreizehnmal je fünf Hölzchen, also zusammen 65 Hölzchen. Da man aber auch hier wie bei jeder anderen Fabrikation mit einem gewissen Fabrikationsverlust zu rechnen hat, beträgt der Durchschnittsinhalt der einzelnen Schachteln nur 62 Stück. Wenn die Innenschachteln mit der bestimmten Anzahl Hölzer gefüllt sind, werden sie mechanisch in die äußere Schachtelhülle hineingeschoben, um dann die Komplettmaschine zu verlassen. Die Leistung dieser Maschine ist sehr groß. Sie wird in verschiedenen Systemen auf den Markt ge-

bracht, mit und ohne Schachtelfüllung und dementsprechend mit verschiedener Leistungsfähigkeit: bis zu 10 Millionen Hölzchen täglicher Produktion bei einer Bedienung von nur zwei bis drei Mädchen.

Die gefüllten Schachteln wandern auf einem andern Transportband zwischen zwei, mit flüssiger Reibflächenmasse getränkten Bürstenwalzen hindurch, die die Längsseiten der Schachteln mit der Reibfläche versehen, und daran anschließend durch einen Trockenkanal, wo sie getrocknet werden. Eine weitere Maschine mit Etikettenapparat verpackt jedesmal zehn Schachteln zu einem Paket und versieht es mit Etikett.

Die Schachteln werden in der Fabrik selbst hergestellt; das Holz wird ebenfalls auf der Schälmaschine vorgearbeitet, zugeschnitten, zum Umbiegen der Ecken eingeritzt und zusammengeklebt. Schweden baute die ersten Zündholzschachtelmaschinen (Abb. 7) und ließ dann später nach der gleichen Idee die Pappschachtelmaschinen folgen. Diese Arbeitsweise ist ebenfalls höchst interessant; doch liegt es außer dem Bereiche dieses Artikels, sie zu beschreiben.

Gas-Ueberlandzentralen.

Von **Dr. Max Petzold.** Mit 4 Abbildungen.

Auf dem Gebiet der Licht- und Kraftversorgung ist in den letzten Jahren ein neues Problem aufgetaucht, dessen Lösung dem Gase einen ungeheuer großen Absatzkreis erschlossen hat: die Gasversorgung aus Gas-Überlandzentralen, die den elektrischen Überlandzentralen entsprechen.[1])

Bei der technischen Durchbildung der Gasfernversorgungsanlagen sind zahlreiche Gesichtspunkte maßgebend, die durch die örtlichen Verhältnisse bestimmt werden. Die Entfernung der einzelnen Versorgungsgebiete von der Gasförderstation, der anfängliche Verbrauch, die zu erwartende Steigerung, die zur Verfügung stehenden Arbeitskräfte usw. müssen sachgemäße Berücksichtigung erfahren.

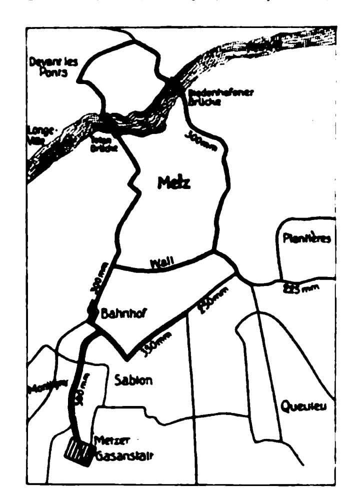


Abb. 1. Skizze der Gasfernversorgungs-Anlage Metz-Montigny.

Im allgemeinen setzt sich eine Gasfernversorgungsanlage aus der Förderstation, der Fernleitung und dem Ausgleichsbehälter nebst Regleranlage (bzw. Anlagen) zusammen. Die einzelnen Versorgungsgebiete sind die üblichen Niederdruckrohrnetze, wie wir sie in unseren Städten finden. Dies gilt jedoch nur für Europa, da in Amerika auch die Verteilungsgebiete mit hohem Druck gespeist werden. Als Beispiel nenne ich Chikago, das von den Kokomofeldern im Staate Indiana aus durch eine Hochdruck-Doppelleitung von 200 km Länge mit Naturgas versorgt wird. Der natürliche Gasdruck von 21 Atmosphären wird dabei durch Pumpen oder Pressen auf fast das Doppelte erhöht, so daß man in jeder Stunde 2000 cbm Gas durch jedes der 200 mm weiten Stahlrohre leiten kann. So ist es erklärlich, daß man in Amerika keine Ausgleichsbehälter findet. Auch in Europa sind derartige Anlagen ohne Ausgleichsbehälter errichtet worden. Dafür besitzt dann aber jedes Versorgungsgebiet einen Regler, der die gesamte Niederdruckrohrleitung speist.

Die weitaus größte Anzahl der vorhandenen Gas-Förderanlagen sind unter dem Gesichtspunkte entworfen worden, daß die Maschinen nur in den Stunden großen Verbrauchs arbeiten, während zur Zeit geringer Gasentnahme der Druck des auf dem Gaswerk stehenden Gasbehälters zur Fortleitung der kleinen Gasmengen ausgenützt wird.

Als Gasfördermaschinen kommen Gassauger, Kapselrad-, Gasschleuder- und Turbogebläse bzw. Turbokompressoren und endlich Gasverdichter in Frage. Bei den Saugern unterscheidet man normale Gassauger, die bis etwa 1000 mm W.-S. drücken und sog. Hochdruckgassauger, die einen Druck von etwa 2,5 m W.-S. erzeugen können. Diese Hochdruckgassauger sind in ihrer ganzen Bauart kräftiger durchgebildet als die in gewöhnlichen Gasbetrieben aufgestellten Saugmaschinen.

---

[1]) Vom Verfasser dieses Aufsatzes wird in wenigen Wochen ein größeres Werk über „Gasfernleitung und ihre Bedeutung" (Verlag der Deutschen Bergwerks-Zeitung, Essen-Ruhr) erscheinen, auf das wir unsere Leser besonders aufmerksam machen.

Die Kapselradgebläse eignen sich ebenfalls für Drucke bis etwa 3 m W.-S.

Die Gasverdichter haben den großen Vorteil, daß sie jeden beliebigen Druck herstellen können. Die sog. trockenen Gasverdichter besitzen besondere Kühlmäntel. Bei der Verdichtung des Gases tritt nämlich eine Erwärmung auf, die einen Mehraufwand an Arbeit nötig macht. Um den Energieverbrauch möglichst klein zu halten, ist daher eine Kühlung während des Verdichtens des Gases anzustreben, die sich jedoch erst von einer bestimmten Druckgrenze an empfiehlt, z. B. von 3 m W.-S. an aufwärts. Bei den nassen Gasverdichtern wird das Kühlwasser in die Zylinder hineingespritzt, so daß sich Wasser und Gas miteinander mischen. Diese Gasverdichter haben sich jedoch in der Praxis nicht besonders bewährt. Die Schleuder- und sog. Turbogebläse bzw. Turbokompressoren sind Zentrifugalgebläse mit hoher Umlaufzahl. Durch Umsetzen der am Umfang des Förderrades auftretenden hohen Geschwindigkeit wird ein praktisch zu verwertender Druck erzielt. Diese Maschinen stellen den modernsten Typ der Gas-Fördermaschinen dar. Ihre Wirkungsweise entspricht der der Zentrifugalpumpen.

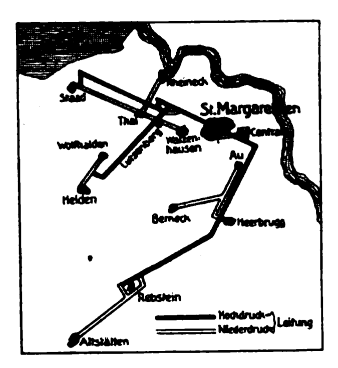


Abb. 2. Skizze der Gasfernversorgungs-Anlage St. Margarethen (Schweiz).

Als Gasschleudergebläse bezeichnet man im allgemeinen rotierende Maschinen, die für verhältnismäßig kleine Drucke benutzt werden. Auch zwischen Turbogebläsen und -kompressoren gibt es keinen grundlegenden Unterschied.

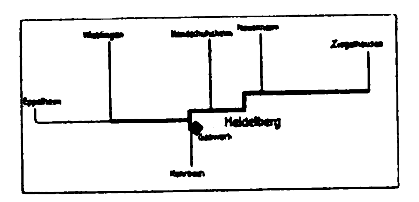


Abb. 3. Skizze der Gasfernversorgungs-Anlage Heidelberg.

Kompressoren werden die rotierenden Gebläse dann genannt, wenn höhere Drücke mit ihnen erzeugt werden, was durch geeignete Anordnung verschiedener Laufräder hintereinander ermöglicht wird.

Der Antrieb der Fördermaschinen wird durch Gas- und Elektromotoren, Dampfmaschinen, Dampfturbinen und auch durch Dieselmotoren bewirkt.

Als Material für die Fernleitungen werden sowohl guß-, als auch schmiedeeiserne Rohre verwendet, welch letztere mit Vorliebe in grubenunsicherm Gelände benutzt werden. Besonderer Wert ist auf die Verbindungsstellen zu legen, die beweglich sein müssen, ohne daß die Dichtung Schaden leidet. Bei gut verlegten Fernleitungen werden zur Vermeidung der Bildung von Wassersäcken je nach dem Gelände in verschiedenen Entfernungen Wassertöpfe eingebaut, die von Zeit zu Zeit entleert werden müssen.

Am Ende der Fernleitung sowie an den einzelnen Abzweigstellen wird je eine Regleranlage errichtet, die den Zweck hat, den in den einzelnen Versorgungsgebieten gewünschten Verbrauchsdruck herzustellen. Diese Regler arbeiten unabhängig von der jeweiligen Höhe des Vordrucks, d. h. desjenigen Druckes, der vor den Reglern herrscht. Der Verbrauchsdruck am Ausgang des Reglers bewegt sich zwischen 50 und 80 mm W.-S. Der Druck vor den Reglern muß diesen Ausgangsdruck um etwa 10 mm überragen, da im Regler selbst mit einem gewissen Druckverlust zu rechnen ist. Es wird daher stets ein sog. Zuschußdruck gegeben, der von Hand oder auch automatisch reguliert wird.

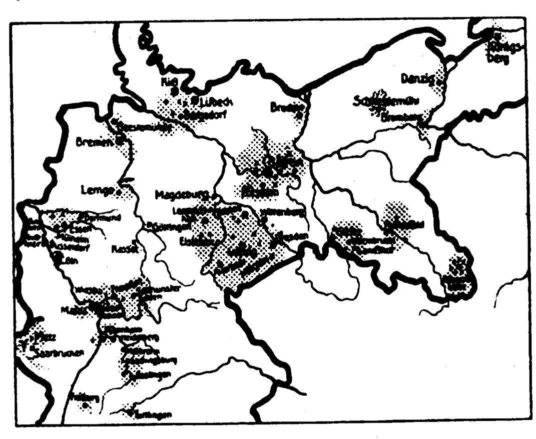


Abb. 4. In Deutschland sind heute bereits über 120 Gasüberlandzentralen im Betrieb, die sich auf die punktierten Gebiete verteilen.

Die fern vom Gaswerk aufgestellten Regler werden in kleinen Häuschen, Anschlagsäulen oder unterirdischen Schächten untergebracht. In jenen Gebieten, in denen sich Ausgleichsbehälter befinden, werden die Bezirksregler in der Nähe der Gasbehälter untergebracht. Da diese Gasbehälter immer eine besondere Wartung erfordern, weil das Behälterwasser und bei teleskopierten Behältern auch das Wasser in den Tassen zur Winterzeit geheizt werden muß, steht der Regler meist mit dem die Heizung bewirkenden Dampfkessel zusammen in einem Häuschen. In solchen Fällen stellt man noch einen „Gaszuflußregler" auf, der die Zuleitung zum Ausgleichsbehälter absperrt, sobald er gefüllt ist.

Es gibt zwei Arten von Gaszuflußreglern. Die eine ist so durchgebildet, daß niemals Gas vom Ausgleichsbehälter in die Fernleitung zurückfließen kann. Die andere aber läßt Gas vom Ausgleichsbehälter in die Fernleitung

rückwärts laufen, sobald darin ein bestimmter Mindestdruck eintritt.

In neuerer Zeit hat man die Bezirksregler überall dort, wo sich im Versorgungsgebiet Laternen-Fernzündung befindet, mit einer Druckwellengeber-Einrichtung ausgerüstet, die die zum Entzünden und zum Löschen der Laternen erforderliche Druckwelle automatisch abgibt.

Vereinzelt gelegene Gehöfte und Häuser können unmittelbar und an beliebiger Stelle an die Fernleitung angeschlossen werden. Die Versorgung solcher Einzelverbraucher wird durch besonders konstruierte Regler bewirkt.

Die Wahl der Maschineneinheiten und der zugehörigen Antriebsmotore setzt eine genaue Berechnung des nötigen Aufdrucks in der Fernleitung voraus. Durch die Fortleitung des Gases entsteht ein bestimmter Druckverlust, dessen Größe vom lichten Durchmesser der Fernleitung abhängig ist, während die Länge der Fernleitung einen geringeren Einfluß ausübt. In zweiter Linie spielt die in der Zeiteinheit (1 Stunde) geförderte Gasmenge eine Rolle; zum dritten ist noch das spezifische Gewicht zu berücksichtigen, das, auf die Luft bezogen, den Wert 0,5 hat, indessen naturgemäß je nach der Zusammensetzung des Gases schwankt.

Die möglichst genaue Ermittlung des Anfangsdruckes in der Fernleitung ist unbedingt geboten, da erst nach dessen Feststellung diejenige Antriebsmaschine bestimmt werden kann, die in jedem einzelnen Falle zur Aufstellung gelangen muß. Wird der Antriebsmotor zu klein berechnet, so können sich Schwierigkeiten im Betrieb ergeben; bei der Wahl einer zu großen Antriebsmaschine stellt das Anlagekapital einen zu hohen Betrag dar, beeinflußt also die Wirtschaftlichkeit der Anlage ungünstig.

Die Gasüberlandzentralen versorgen in erster Linie Gebiete, die der Gasversorgung bis dahin entbehrten. Sie sorgen für eine Zentralisierung der Gaserzeugungsstätten und dadurch zugleich für eine bedeutende Verringerung der Erzeugungskosten. Es liegt auf der Hand, daß einzelne Gemeinden durch Zusammenschluß zu einem Zweckverband behufs gemeinschaftlicher Gaserzeugung in einem einzigen Zentralbetrieb weit vorteilhafter produzieren können, als wenn sie ihr Kapital und ihre Kräfte in kleinen Werken verzetteln. Die vielseitige Verwendbarkeit des Produktes sichert die Rentabilität solcher Zentralen unbedingt.

Eine der ersten deutschen Gas-Fernversorgungen war die im Jahre 1900 für die Stadt Metz-Montigny ausgeführte Anlage (Abb. 1). Eine andere typische Versorgung ist die der schweizerischen Stadt St. Gallen, die ihr Gas von einem am Bodensee angelegten Werk durch eine Speiseleitung von etwa 10 km Länge erhält.

Die erste größere Gas-Überlandzentrale Europas war die in St. Margarethen (Schweiz), dem Sitze einer glänzenden Industrie, errichtete (Abb. 2). Dort kam der Mangel an einheimischer Kohle der Gasfernversorgung sehr zustatten. Außer den 2000 Einwohnern des Städtchens werden noch neun andere Gemeinden mit etwa 20000 Seelen von St. Margarethen aus mit Gas versorgt. Auf deutschem Boden erlangte die 1903 eingerichtete Gasfernversorgung des Hafens Travemünde, der sein Gas durch eine 23 km lange Leitung von Lübeck aus erhält, eine ähnliche Bedeutung. Im gleichen Jahre entstand die Heidelberger Fernleitung (Abb. 3), die nach amerikanischem System ohne Zwischenbehälter und unter Anwendung eines geringeren Druckes gebaut wurde. Von da ab folgten in immer rascherem Zeitmaße weitere Anlagen, so daß man heute bereits 120 Gasfernversorgungen zählt, die gegen 400 Ortschaften mit Licht-, Heiz- und Kraftgas versorgen (vgl. Abb. 4). Die Mehrzahl dieser Anlagen arbeitet mit Zwischenbehältern und mechanischer Druckerhöhung unter Benutzung von Gebläsen; bei den andern Anlagen sind keine Zwischenbehälter vorhanden.

Eine der neuesten und größten Überlandzentralen ist die Oberschlesische Gaszentrale, die die Deutsche Kontinental-Gas-Gesellschaft (Sitz Dessau) in Bismarckhütte bei Königshütte erbaut hat. Sie liefert ihr Gas annähernd 20 Gemeinden mit mehr als $1/4$ Million Einwohnern. Über diese Anlage noch einige Worte. Während die Gasversorgung weiter Bezirke sonst ausschließlich durch unterirdische Leitungen geschieht, enthält das über 100 km lange Netz der Oberschlesischen Zentrale eine über 2 km lange oberirdische Leitung. Mancherorts wurde der Gesellschaft nämlich die Erlaubnis versagt, den Rohrstrang in den Straßenkörper oder durch Ackerland zu legen, so daß ihr nur eine sumpfige, zeitweilig sogar überschwemmte Niederung zur Rohrlegung übrig blieb. Die Eingrabung in Moor hätte praktisch die Unzugänglichkeit der Leitung zur Folge gehabt. Infolgedessen entschloß man sich zu einer oberirdischen Leitung, die bei Frostwetter ohne sonderlich große Kosten und Mühe auf Pfahlgerüste von etwa 2 m Höhe verlegt wurde. Die lichte Weite der Rohre beträgt 400 mm; je 12 Teile sind starr miteinander verbunden, die einzelnen starren Teile aber durch bewegliche Doppelstopfbüchsen vereinigt, so daß sich die Leitung im Sommer ausdehnen, im Winter zusammenziehen kann, wie es die Wetterverhältnisse erfordern.

Die Tatsache, daß sich das Gas trotz des heftigen Wettbewerbs der Elektrizität immer weitere und neue Gebiete erobert, läßt die Errichtung von Gas-Überlandzentralen immer notwendiger erscheinen. Es muß stets von neuem betont werden, daß das Gas allen billigen Anforderungen und Bedürfnissen, die man heute an eine Licht- und Wärmequelle stellen kann, vollauf genügt, denn es ermöglicht sowohl billige Beleuchtung, als auch billiges Heizen und Kochen.

Wo aber heute nachträgliche Gasversorgung erfolgen soll, geschieht dies sicher am besten durch Zusammenschluß mehrerer Gemeinden oder durch Anschluß an eine benachbarte Gaszentrale. Das ist für alle kleinen Orte der billigste und zweckmäßigste Weg.

Ueber die Furka ins Bündnerland.

Zur Eröffnung der Furkabahn.

Von **Hanns Günther**. Mit 8 Abbildungen.

Noch ist der Jubel ob der Vollendung der Lötschberglinie erst halb verrauscht, da rüstet die Schweiz schon wieder zur Eröffnung einer neuen Alpenbahn, der Dampfbahn über den Furkapaß, von Brig im Wallis hinauf nach Andermatt und Disentis im Bündnerland, von dem Tale der Rhône hinüber zu denen der Reuß und des jungen Rheins. Dicht hinter Brig, der Kopfstation, unterfährt die neue Linie die Gleise der Jura-Simplon-Bahn, um auf eigener Brücke die Rhône zu kreuzen. Auf dem Gebiet des uralten Naters (Abb. 3) umfängt uns für einen Augenblick südliches Leben und Treiben. Hier oben haben sich die beim Bau des zweiten Simplontunnels beschäftigten Arbeiter, meist Italiener, niedergelassen, die in primitiven barackenähnlichen Häuschen hausen. Doch schon bleibt die letzte Baracke hinter uns. Das klaffende Maul des Simplontunnels, über dem die glitzernde Fläche des Kaltwassergletschers hängt, tut sich zur rechten Hand auf. Dann setzt die Bahn über den Wildbach Massa, und unser Auge fällt auf den mächtigen Eisenbetonkanal, der die Turbinen des Simplonkraftwerks speist. Ein wenig später kommt die einsam liegende Kapelle Hohenfluh, bei der sich Bahn, Straße

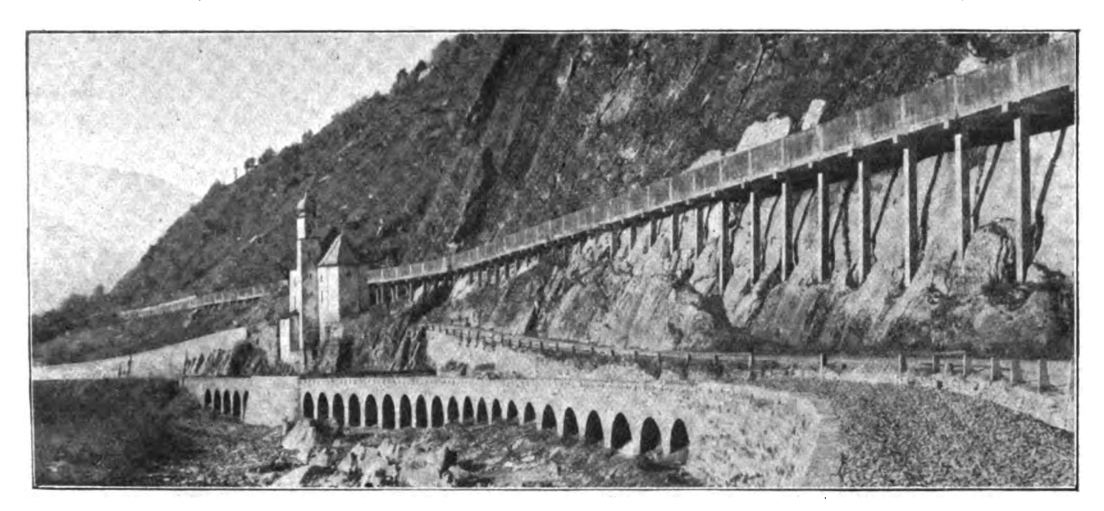


Abb. 1. Die Furkabahn in der Kluft der Kapelle Hohenfluh; unten die Bahnlinie, darüber die Straße, oben der mächtige Eisenbetonkanal, der die Turbinen des Simplon-Kraftwerks speist.

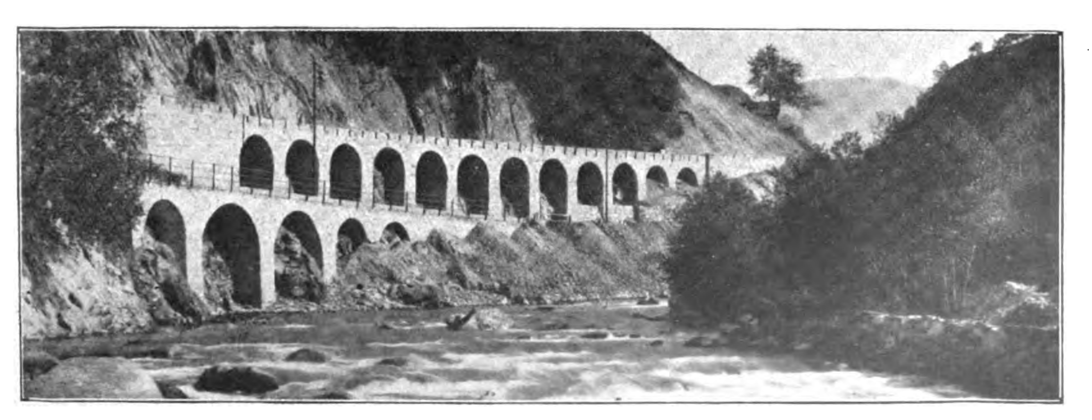


Abb. 2. Dicht hinter Mörel passiert die Furkabahn auf 33 Brückenbogen die „Filet“ genannt Strecke; das Bild zeigt einen Teil davon; unten die Rhône, darüber die Straße, oben die Bahn.



Abb. 3. Blick aus der Vogelschau auf das Tracé der Furkabahn.

und Wasserkanal dicht übereinander in den Felsenhang (Abb. 1) drücken, den der kastenähnliche Turbinenkanal nicht gerade ziert.

Halb versteckt im Grünen lugt Mörel zu uns hinauf, wo wir die letzten Reben hinter uns lassen. Dann rücken die Berge wieder zusammen und drängen die hier, im „Filet“, auf 33 gemauerten Bogen ruhende Bahn dicht über der Straße in die Wand hinein (Abb. 2). Gleich darauf stellt sich uns die Rhône in den Weg, die auf dem malerischen Nußbaum-Viadukt (Abb. 4) überschritten wird. Tief unter uns kreuzt die Straße auf einer Eisenbrücke den Fluß, der lustig über Felsen und grün überwachsene Steine tost, ohne zu ahnen, daß er bald breit und gemächlich dahinziehen muß. Schiffe auf dem Rücken und blauen Himmel über sich, bis er seine Heimat, das Meer, erreicht.

Nach der Überschreitung der Nußbaumbrücke setzt die erste bedeutende Steigung ein, die mit Hilfe einer Zahnradstrecke überwunden wird. Sie führt uns hinauf nach Grengiols und rechts daran vorüber auf einen hohen Viadukt hinaus (Abb. 5), auf dem wir Straße und Fluß überschreiten, um gleich darauf vor einer mächtigen Bergwand zu stehen, die sich hier quer über die Tallinie legt. Die Rhône umgeht das Hindernis tief unten tosend in großem Bogen. Die Straße windet sich südlich in scharfen, steilen Kehren hinauf. Die Bahn verschmäht alle Winkelzüge. Die eisernen Stachel der Bohrmaschinen haben ihr einen Weg durch den Fels selbst gebahnt, den sie in nördlicher Richtung in einem 600 m langen Kehrtunnel durchfährt, um dann mittels Zahnrad und noch einem kleinen Tunnel die Höhe von Deisch zu erreichen.

Die sich hier öffnende Rundsicht zeigt uns überall Dörfchen mit altersgeschwärzten Häuschen aus Holz, die für das hier beginnende „Goms“ charakteristisch sind. Gleich vor uns zur linken Hand liegt Lax; von rechts, etwas weiter hinaus, schaut Ernen zu uns hinüber. Daneben schäumen die Wasser der Bienna zu Tal, die aus dem Dunkel der Binntaltannen über Felsblöcke bricht.

Um Fiesch, die nächste Station, zu erreichen, haben wir eine Reihe schöner, gut in die Landschaft passender Viadukte zu überschreiten, von denen der Laxgrabenviadukt (Abb. 6) der gewaltigste ist. Etwas später kommt das in einer kleinen Mulde liegende Fiesch, hinter dem die Bahn einen großen stark ansteigenden Bogen schlägt, um das Fieschertal zu erreichen. Der

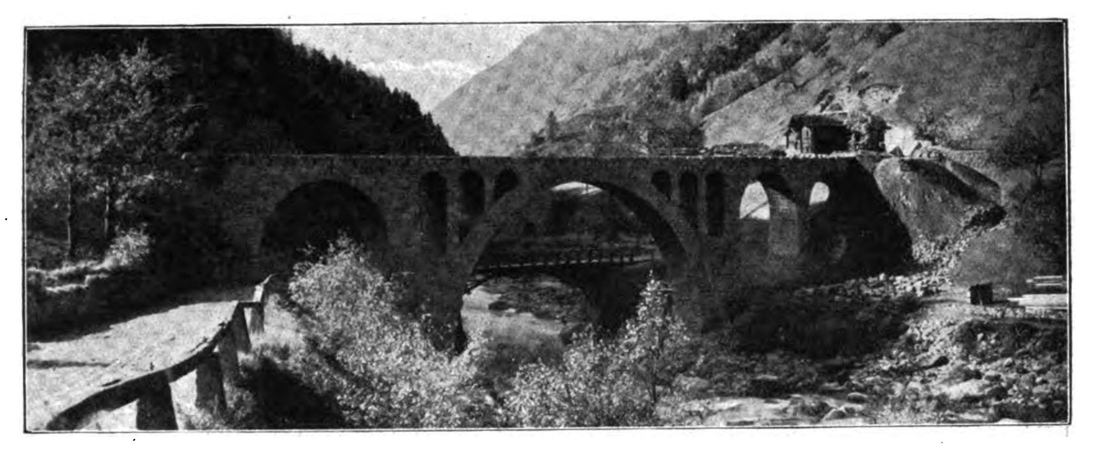


Abb. 4. Der „Nußbaum“-Viadukt der Furkabahn.

Fieschergraben-Viadukt führt uns über das Tal hinweg, in dessen Hintergrund die rauhe Doppelzunge des mächtigen Fieschergletschers zu Boden hängt. Haben wir die höhere Talsohle ganz erklommen, so folgt ein Dörfchen dem andern, alle eng an die nördliche Halde geschmiegt und gegen die spärliche Sonne gekehrt. Niederwald, Blitzungen, Selkingen, Biel, Ritzingen, Glurlingen und Reckingen huschen so vorbei. Münster, der Hauptort des Goms, kommt näher. Das Tal erweitert sich. Kein Fleckchen Land ist mehr unbebaut, obwohl das in dieser Höhe (12—1400 m) herrschende Klima nur Gras, Roggen, Gerste und Flachs gedeihen läßt. Auf Geschinen und Ulrichen folgt Obergestelen, das nach all den freundlichen Bildern durch häßliche steinerne Häuser überrascht, die grau und tot gegen den lachenden Himmel stehen. Der Ort ist vor langen Jahren vollständig abgebrannt und wurde dann mit Hilfe von Liebesgaben schlecht und recht an windgeschützter Stelle aus Stein wieder aufgebaut. Daher der Unterschied, der auf den ersten Blick in die Augen springt.

Kurz hinter Obergestelen verlassen wir bei Oberwald das Goms, um nach einigen scharf steigenden Kehren in die Rhôneschlucht einzubiegen, an deren ragenden Wänden wir hoch über uns die langen Schleifen der Grimselstraße sehen, die von hier über den Grimselpaß nach Meiringen führt. Das Zahnrad hilft uns langsam durch die Felsen hindurch. Eine Brücke führt über die unwegsame Tiefe. Ein Kehrtunnel erschließt die Wand, die uns den Weg

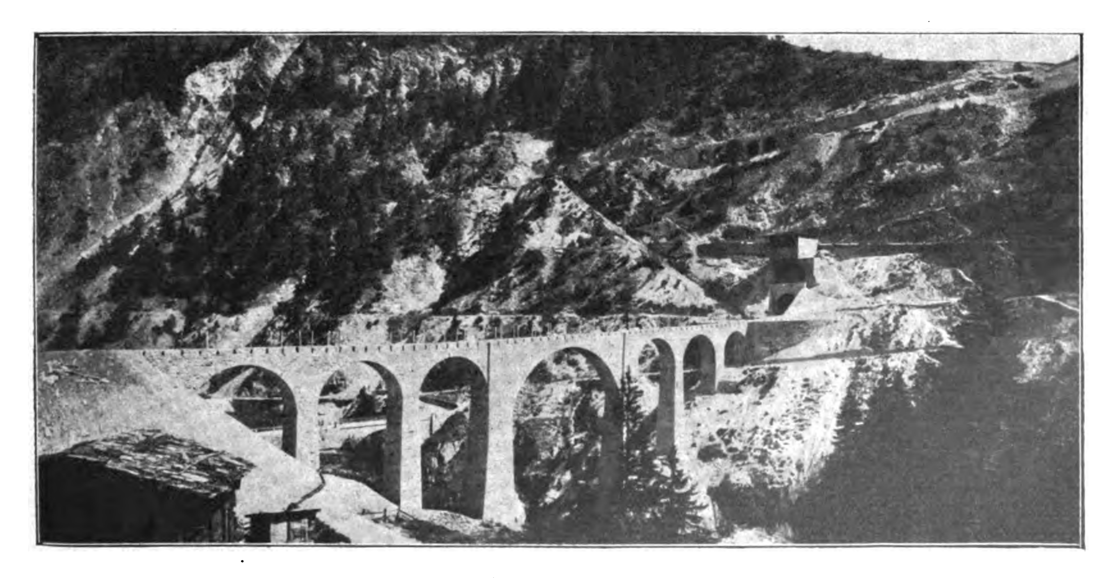


Abb. 5. Der Viadukt von Grengiols; an der im Hintergrund sichtbaren Bergwand ist die Entwicklung der Linie deutlich zu erkennen.

versperrt. Dann öffnet sich die Schlucht mit einem plötzlichen Ruck und vor uns liegt Gletsch mit dem Rhônegletscher, der sich in schimmernder Pracht talabwärts stürzt.

Die Bahnlinie führt uns dicht an der Gletschersohle vorbei (Abb. 7), so dicht, daß man am Wagenfenster den Eishauch spürt, der aus den klaffenden grünen Spalten dringt. Weit hinauf kann der Blick die gewaltigen Massen des Eises verfolgen, das sich zu Spitzen, Obelisken und mächtigen Blöcken türmt, um sich in starren Wogen talwärts zu wälzen, und schließlich die Rhône aus sich entspringen zu lassen, die hier ein kleines dürftiges Wässerchen ist.

Gletsch, als Kreuzungspunkt der Grimsel und Furka weltbekannt, erscheint dem kundigen Blick als ein einziges Riesenhotel, in dem die Touristen immerfort kommen und gehen. Wer den Verkehr, der sich hier abspielt und den die Furkabahn wohl noch steigern wird, richtig einschätzen will, muß an einem Sommermorgen auf dem Posten stehen. Dann sieht man Hunderte, die von hier aus ins Weite streben, hinauf zur Furka und über den Oberalppaß ins Engadin, oder die Furkastraße hinunter hinüber ins Wallis, oder die Grimsel entlang ins Berner Oberland.

Dicht hinter dem Rhônegletscher wird die Haltestelle Muttbach passiert, von der aus sich der Gletscher auf guter Straße leicht erreichen läßt. Ein Stückchen weiter nimmt uns der 1850 m lange Scheiteltunnel auf (Abb. 8), der die Furka auf 2163 m Meereshöhe durchquert, um uns in eine hochalpine Landschaft hinüberzutragen, deren Anblick die Reisenden jäh überrascht. Von hier folgt die Bahn den Spuren der Furkareuß, die brausend über die zackigen Blöcke stürzt, die sie auf ihrem Weg ins Tal hindern. Hinab in die Tiefe geht auch der Schienenstrang, immer an den Hängen des Flusses entlang, durch mehrere Tunnels hindurch und über mehrere Brücken hinweg bis in das flache grüne Urserental, wo uns das Dörfchen Realp als erste Station begrüßt. Bei diesem Ort, den der Tourist als Stützpunkt für Touren ins Gotthardgebiet kennt, sind wir bereits auf 1542 m Meereshöhe angekommen. Hospental und Andermatt, die jetzt folgen, führen uns noch 100 m tiefer hinab.

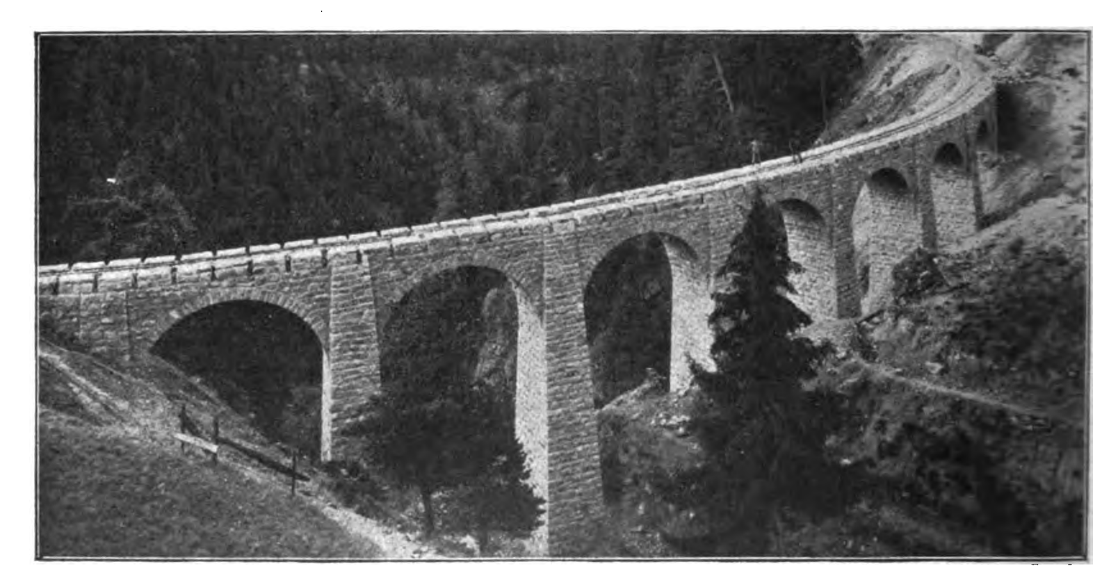


Abb. 6. Der Largraben-Viadukt der Furkabahn.

Dicht hinter Andermatt, das durch die im Bau begriffene, elektrisch betriebene Schöllenenbahn mit Göschenen und der Gotthardlinie verbunden wird, überqueren wir den Gotthardtunnel, der 300 m tiefer durch den Berggrund bricht. Dann schwingt sich die Furkabahn in vier Kehren, von denen drei in Tunnels liegen, 600 m hoch auf den Oberalppaß hinauf, dessen ernste Einsamkeit der Oberalpsee ein wenig belebt.

Am Ende des Oberalpplateaus erhebt sich der Calmut, dessen östlichen Fuß Militärgebäude garnieren. Rechts davon leitet die Straße in zahllosen Kehren hinab in ein neues, ein anderes Land, ins Vorderrheintal, den Kanton Graubünden, in das romanische Sprachgebiet.

Die Bahn führt hoch über der Straße in sanf-



ter Neigung langsam ins Tal hinab, kreuzt mit einer steinernen Brücke das Val-Val und erreicht Tschamut, das erste romanische Dörfchen. Tiefer drunten, am jungen schäumenden Rhein, der nicht weit von hier in den Bergen geboren wird, erscheinen die Dörfchen Sul, Crestas und Selva, alle lichtgrün in Wälder und Felder eingebettet. Eine kleine Kapelle fliegt vorüber. Dann schwenkt die Bahn in weitem Bogen nach links und nun übersehen wir das eigentliche Bündnerland, das malerische Tavetsch, mit Rueras, Zareuns und Sedrun, einem prachtvoll im Grünen liegenden Fleck am Fuß des Oberalpstock. Hinter Sedrun biegt die Bahn in das Val Bugnei ein, auf dessen Grunde ein Bergbach fließt, den wir auf einem hohen, 100 m langen Viadukt überqueren. Bald darauf durchbricht das Val Segnes unsern Weg, das auf einem 62 m langen Viadukt überschritten wird. Dann wird Disentis, die Endstation, sichtbar, das uns im Vordergrund seine Kirche präsentiert, während zur Linken ein mächtiges Kloster liegt. Dahinter erscheinen die Türme zahlreicher Dörfer, die das Vorderrheintal bis Brigels und Ilanz säumen. Noch ein Blick auf die Lukmanierstraße zum Lukmanierpaß, und wir halten im Bahnhof der Rhätischen Bahnen, die hinauf ins Engadin führen, nach Davos und Chur und weiter.

Aus dieser Schilderung ergibt sich, daß die Furkabahn zum größten Teile durch Hochgebirgsgebiet verläuft, wo der Schnee bis Ende Mai und oft noch länger liegen bleibt, um schon Anfang September aufs neue zu erscheinen. Dieser Umstand hat den Bau der Bahn ziemlich stark erschwert, da man auf offener Strecke nur im Sommer arbeiten konnte. Im Sommer 1911 ist der Bau begonnen worden. Im Juli dieses Jahres wird die Strecke Brig—Gletsch eröffnet. Ob Gletsch—Disentis auch noch vollendet werden kann, hängt von den Witterungsverhältnissen des Frühsommers und von dem Fortschreiten der Arbeiten im Furkatunnel ab, dessen Durchbruch der Gesteinsart wegen große Schwierigkeiten bot. Sollten die Wetterverhältnisse die Fertigstellung der Endstrecke in diesem Sommer unmöglich machen, wird sie erst im nächsten Jahre eröffnet.

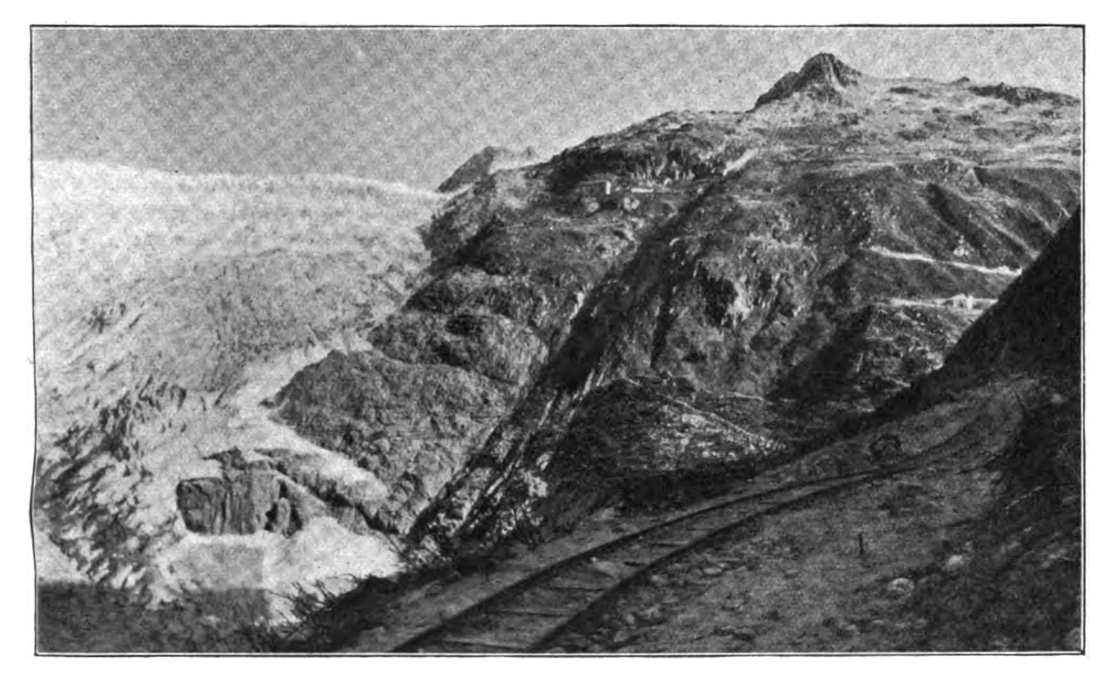


Abb. 7. Blick von der Bahnlinie aus auf den Rhônegletscher.

Anfänglich war für die Furkabahn elektrischer Betrieb vorgesehen, der sich jedoch bei genauerer Prüfung der örtlichen Verhältnisse wegen als unwirtschaftlich erwies, so daß man auf Dampfbetrieb zurückgreifen mußte. Demgemäß wird die Furkabahn als schmalspurige Dampfbahn betrieben.

Im ganzen ist die Linie 97,1 km lang; 32 km, die sich auf 10 Teilstrecken verschiedener Länge verteilen, weisen Steigungen von 70 bis 110‰ auf, die durch Zahnradbetrieb über-

wunden werden. Die höchste ohne Zahnrad überwundene Steigung beträgt 40 ‰.

An Kunstbauten besitzt die Linie 21 Tunnels mit einer Gesamtlänge von 4185 m und 53 Brücken und Viadukte, die fast durchweg aus Mauerwerk bestehen.

Die Ausführung der Bauarbeiten lag in den Händen der Société des Constructions de Batignolles, Paris. Die 38 Millionen Franken betragenden Baukosten sind von einer Pariser Unternehmergruppe aufgebracht worden, während sich die von der Bahn durchquerten Kantone (Wallis, Uri, Graubünden) an der Finanzierung gar nicht beteiligt haben. Demgemäß befinden sich die Aktien der Mitte 1910 gegründeten „Schweizerischen Furkabahn-Gesellschaft" fast alle in französischen Händen.

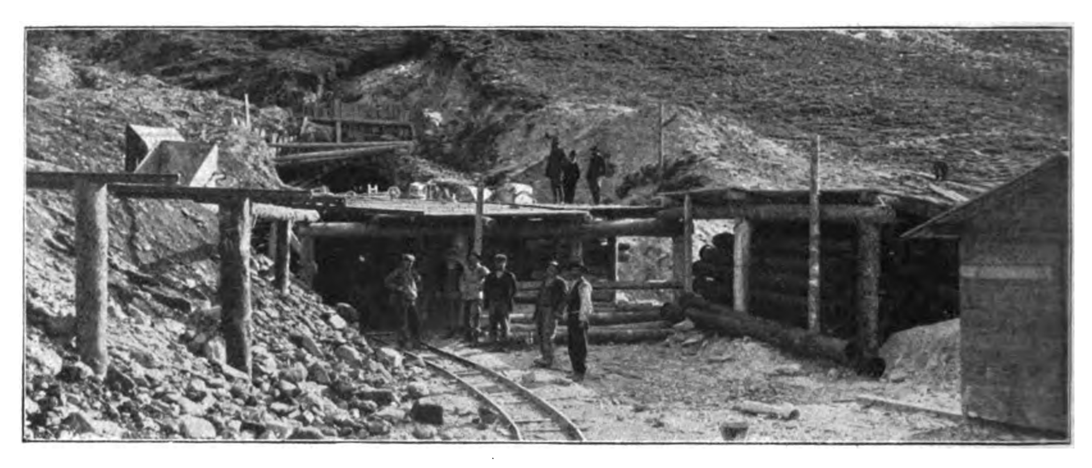


Abb. 8. Der Eingang zum Furkatunnel, der die Furka in 2163 m Meereshöhe durchquert.

Um den Wert der Furkabahn richtig würdigen zu können, muß man wissen, daß man bisher $1^1/_2$ Tage brauchte, um mit der Post von Brig nach Disentis zu kommen. Fuhr man mit der Lötschbergbahn von Brig nach Bern und über Zürich weiter — ein Umweg, der natürlich für Touristen nicht in Frage kam — so konnte man in 11 Stunden ans Ziel gelangen, hatte dafür jedoch 421 Bahnkilometer zu zahlen. Die Furkabahn braucht nur $4^3/_4$ Stunden für ihren rund 100 km langen Weg, führt also einen gewaltigen Zeitgewinn herbei, ohne den Touristen der Landschaftsbilder zu berauben, um derentwillen er die Reise unternimmt. Aus diesem Grunde wird die neue Linie aller Voraussicht nach einen außerordentlich starken Verkehr zu bewältigen haben, insbesondere in den Sommermonaten auf der Strecke Brig—Gletsch—Andermatt, die heute schon von Tausenden gewandert wird. In erster Linie dient die neue Alpenbahn also dem Fremdenverkehr, dem sie die Täler der Rhône, der Reuß und des Rheins erschließen will, die wegen ihrer Abgeschiedenheit bisher nur zum Teil bekannt geworden sind. Daneben ist der neuen Bahn die Aufgabe gestellt, die von ihr durchfahrene fruchtbare Gegend in wirtschaftlicher Hinsicht kräftig zu fördern, indem sie ihren Bewohnern neue Absatzgebiete für ihre Produkte erschließt. Und endlich hat die neue Linie noch strategische Zwecke, da sie den Zugang zu den befestigten Alpenpässen erleichtert. Der Gedanke an diese zahlreichen Aufgaben wird auch die versöhnen, die die Wagen der Furkapost nur ungern verschwinden sehen. Das Posthorn hat die Täler ringsum nicht aus ihrem Schlummer zu wecken vermocht, in dem sie seit Jahrhunderten versunken sind. Hoffen wir, daß der Dampfwagenpfiff ihnen zu neuem Leben verhilft.

Schattenseiten Amerikas.

Kritische Betrachtungen über das Wirtschaftsleben der Union.

Von Dr. Oskar Nagel.

Schluß von S. 127.

II.

Nach diesem Ausblick in eine schönere Zukunft wenden wir uns wieder zur trüben, oberflächlich-vergoldeten Gegenwart, und zwar zu den Spitzen des heutigen materiellen Lebens: den Trusts. Zunächst zum Trust par excellence, zum markaussaugenden „System", zum lebendiggewordenen, allesverzehrenden Mammon, zur Verkörperlichung heimtückischer Gewalt und hypokritischer Tartüfferie, zum „Großen Krummen" Amerikas, zu der stetig anschwellenden Goldlawine — der Standard Oil Company.

Rockefeller an der Spitze. Ein Anti-Archimedes, der — die Gegensätze berühren sich — manches mit dem großen Sizilianer gemeinsam hat, ihm vielleicht sogar an praktischem Verstande überlegen ist, da er sich die Mammonpsychologie statt der Physik als Arbeitsfeld aussuchte. Er braucht, um die Welt zu bewegen, keinen Punkt außerhalb der Erde. Ihm genügt dazu eine Ware auf oder in der Erde. Rockefellers „HEUREKA" wird ausgestoßen, wenn er luchsartig eine neue Beute erspäht hat. Er wartet nicht, bis Feinde seine Kreise stören. Er ist stets der Erste beim Zerstörerwerk. Er gibt nicht nach, bevor der Konkurrent am Boden liegt. Er läßt die unabhängigen Ölgrubenbesitzer nicht aufkommen. Er diktiert die Marktpreise. Er unterbietet seine Gegner. Er verschenkt sogar das Öl durch Jahre hindurch, wenn er den Gegner damit totmachen kann. Er ist der Urheber eines systematischen, mehr als dreißig Jahre währenden Kriegs, den er mit rücksichtslosen, hinterlistigen Mitteln führt. Durch die Ölraffinerien, die er an den günstigsten Punkten der Union errichtet hat, durch sein das ganze Land durchquerendes Röhrennetz, das ihm die Beförderung des Öls vom Pazifik zum Atlantik fast kostenlos gestattet, hat er alle Fäden in seiner Hand. Er ist dadurch in der Lage, den Preis für Rohöl Tag für Tag, ganz nach Belieben zu ändern, so daß sowohl die unabhängigen Rohölproduzenten wie die Käufer der Raffinaden seiner Willkür preisgegeben sind.

Der Begriff „Rockefeller" bedeutet aber heute noch weit mehr als „Standard Oil Company". Dieses Unternehmen war bloß seine erste Leiter, die seither durch andere Unternehmungen stetig verlängert worden ist, sodaß sie heute himmelan ragt. Aus dem Zusammenschluß zahlreicher kleinerer Ölfabriken entstanden, ist die Standard Oil Co. durch das Glück der Verhältnisse, die Tüchtigkeit ihrer Begründer, die Strammheit ihrer Organisation und die Skrupellosigkeit ihrer Methoden ein treffliches Mittel für Rockefellers Zwecke gewesen. Das Ziel, das er sich hierauf von dem festen Boden der „Standard" aus stellte, war, die Finanzen und die Industrie zunächst Amerikas und dann der ganzen Erde in seine Macht zu bekommen. Er glaubte, daß ein Baum auch in den Himmel wachsen, daß die rollende Lawine bis in alle Ewigkeit an lebendiger Kraft zunehmen könne.

Als deshalb das Spinnennetz der Standard Oil Co. fertig war, harrte Rockefeller mit seinen Genossen auf neue Beute, die ihnen freiwillig oder gelockt ins Netz ging. So bekamen sie die Leder- und die Maisölindustrie vorteilhaft in die Hand. Und später wurden sie ausschlaggebende Faktoren im Stahltrust, im Eisenbahnwesen usw.

Heute ist John D. Rockefeller ein alter Mann und fürchtet für seine Organisation. Seine lebendige Kraft hat sich auf seinen Sohn nicht vererbt, und er weiß, daß das Anschwellen der Lawine nur durch Bewegung und in der Bewegung, nur durch die lebendige Kraft fortdauernder Betätigung aufrecht erhalten werden kann. Stillstand ist, wie im Organismus, gleichbedeutend mit dem Tod. Nur Bewegung bedeutet Wachstum, bedeutet Leben. Wo aber soll das Wachstum herkommen, wenn es an Organisatoren-Nachwuchs fehlt, wenn das neue Geschlecht des freien Kraftstromes entbehrt? Dazu das ganze Volk in Erregung, die von der Regierung nicht mehr übersehen werden kann! Der „OUTCRY" läßt sich durch humanitäre Geldspenden nicht mehr beschwichtigen! Was also tun und wie?

John D.'s Rechtsanwälte finden einen Plan. Das ganze Rockefellersche Vermögen soll in verklausulierter Weise national-humanitären Zwecken gewidmet werden. Der Staat soll die Bewachung übernehmen. Und die Familie Rockefeller soll angeben, wann und wozu die Gelder zu verwenden sind! Der Vorschlag wird dem Kongreß vorgelegt. Der merkt die Absicht und wird verstimmt. Höhnend weigert er sich, dafür einzutreten, daß der Reichtum Rockefellers für ewige Zeiten unter staatlicher Garantie beim Hause Rockefeller verbleibe. Abgelehnt! Und Rockefeller verbringt eine schlaflose Nacht.

Das eigentümliche aller großen amerikanischen Industrie-Organisationen ist die Tatsache, daß sie sich nach Erreichung einer disziplinierten Organisation der falschen Meinung hingeben, die einmal erreichte Organisation lebe von selbst für alle Zeiten fort und sei gesichert. Diese irrige Ansicht führt dazu, daß man die technische Seite der Sache gering zu schätzen beginnt und die Industrie einfach als Finanz- und Börsengeschäft auffaßt. Es ist ein Zeichen ungesunder Zustände, wenn es dazu kommt, daß sich die Finanzleute der Westinghouse Electric Company hinsetzen, und Herrn George Westinghouse, den Begründer und bewährten Leiter des Unternehmens, für entlassen erklären. Sie jagen ihn aus dem Hause, das er gebaut und beseelt hat. Die Hingabe seiner Lebenskraft, seines Wissens, seines Erfindungsgeistes gilt ihnen nichts. Das Geld und die Geldmacht sind alles! Ein Zustand, wie er jämmerlicher nicht gedacht werden kann.

In der Tat! Die Industrie wird zu einem Finanz- und Börsengeschäft für die Interessen der

Finanz und der Börse. Und der Zweck der Industrie ist in diesem Stadium nicht mehr die Produktion. Nein, die Produktion ist nur noch ein Vorwand für Kurs-Treiberei. Den Stahltrust-Finanzmagnaten ist der Hochofen gleichgültig. Für sie sind die Wall-Street-Manipulationen das Wesentliche. Was bei dieser Methode schließlich herauskommt, wohin dadurch selbst gesunde Industrien geraten, das zeigt die heute so kranke Allis Chalmers Company, eine der größten Maschinenfabriken der Welt. Unter solchen Umständen ist heute selbst für den bewährten Erfinder nichts schwerer, als einer dieser Gesellschaften eine Erfindung zu verkaufen, zumal da er dabei vielfach mit reinen Finanzern, deren Verstand durch keinerlei technische Sachkenntnis getrübt ist, zu verhandeln hat. Geht in den Vorverhandlungen alles gut, so übergibt der Finanzmann den Bewerber einem technischen Unterbeamten, der aus Scheu vor der Verantwortung natürlich stets abwinkt. Die Standard Oil Company nimmt auch in dieser Hinsicht eine besondere Stellung ein. Sie kauft keine Patente, sondern umgeht sie. Sie bezahlt grundsätzlich lieber Patentprozesse als Patente. Sie muß ja sparen. Poor John D. needs the money, muß er doch die Chikagoer Universität erhalten (wobei natürlich unliebsame, d. h. trustfeindliche Lehrkräfte entfernt werden), Sonntagsschulen gründen usw.

Dieses eigenartige Am-Golde-Hängen ist in allen Fällen, wo ein nicht umgehbares Patent vorliegt, nichts anderes als bodenlose Dummheit, die sich z. B. bei der amerikanischen Koks-Industrie darin äußert, daß man lieber das Erlöschen des Patentes abwartet, als dem Erfinder die ihm gebührende Abgabe zu leisten, daß man also lieber fast zwei Jahrzehnte lang die Vorteile eines Fortschritts nicht genießt, daß man aus Starrköpfigkeit fortfährt, unnötig teuer zu erzeugen, die kostbaren Nebenprodukte in die Luft zu jagen, statt sie zu verwerten usw.

Auch der Stahltrust ist nur stramm, wo es gilt, Finanz-Operationen durchzusetzen. In anderer Hinsicht ist er auf dem besten Wege, zu verknöchern. Wie viele Jahre hat er nur dazu gebraucht, die Verwertung der Hochofengase in die Hand zu nehmen! Und wie köstlich ist er das eine Mal, als er sich in technischer Initiative versuchte, ausgeglitten: Mit dem Gailey-Gebläseluft-Trokkenverfahren, dessen „Einführung" zwar kein technisches, sondern ein journalistisch-reklamehaftes Kunststück war. Während gewöhnliche Erfinder vom Stahltrust gar nicht angehört werden, hatte es Herr Gailey als Direktor des Trustes leicht, seine Mit-Direktoren von der Großartigkeit seines Verfahrens zu überzeugen und sich eine große Summe dafür zahlen zu lassen. Was tat es da, daß die besten Ingenieure der ganzen Welt das Verfahren ablehnten. Die Gailey-Interessenten behaupteten steif und fest, daß Roheisen sich mittels des Gailey-Verfahrens um 1 Dollar pro Tonne billiger produzieren lasse als bisher; zum Beweise „produzierten" sie ziffernmäßige Aufstellungen. So fing man langsam an, zu glauben und die bisherigen Hochofenprozeß-Theorien als unvollständig zu bezeichnen. Schließlich glaubte sogar das konservative Deutschland den Schwindel. Thyssen erstand für den „Deutschen Kaiser" die deutschen Rechte und errichtete eine Kühlanlage, die er jetzt, wenn ich richtig unterrichtet bin, statt zur Kühlung von Gebläseluft zur Eisfabrikation (!) verwendet. Mit dem Hochofen verbunden, bringt die Anlage nämlich nur Verlust! Durch Verbindung („pull") kann man eben selbst die absurdesten Erfindungen verkaufen; ohne „pull" aber nicht einmal die besten.

Eine dem Stahltrust ähnliche Monopolgesellschaft in der Edelmetallindustrie ist die American Smelting and Refining Co., die vor einigen Jahren zur Förderung ihrer Interessen durch großen Geldaufwand die Wahl eines ihrer Direktoren zum Senator durchsetzte. Der sollte in Washington herumintriguieren, damit alle Mineralschätze Alaskas der A. S. and R. Co. zugeschanzt würden. Das Manöver scheiterte aber an der zunehmenden Wachsamkeit des Volkes. Ich erwähne es als Beispiel für die ungeheuerlich großen Kastanien, die die Großindustrie im Feuer hat. Daß dabei die Fragen des technischen Fortschritts der parteiischen Entscheidung der Unterbeamten überlassen werden müssen, ist nur natürlich.

Beim chemischen Trust ist die Frage des Fortschritts eine Lebensfrage, denn hier gibt es kein Alaska zu erobern oder zu rauben. Man sucht also neue Verfahren auf billige Art an sich zu bringen, wofür die Einführung des Kontakt-Schwefelsäureverfahrens ein klassisches Beispiel bietet. Man stellte auf dem Papier durch Kombination mehrerer europäischer Patente und Anbringung einiger unwesentlicher Änderungen eine „neue" Erfindung zusammen, und meldete sie formell zum Patent an. Formell! Das Manöver mißlang jedoch. Die Europäer prozessierten, und der Trust fand es für vorteilhaft, sich zu vergleichen.

Der Elektrizitätstrust wird einerseits durch die General Electric Company, die Dynamos, Motoren, Turbinen usw. erzeugt, und andererseits durch die mit der G. E. C. mehr oder weniger zusammenarbeitenden Kraftzentralen (Edison Companies) repräsentiert. Hierbei wird oder wurde die Ausbeutung des Volkes hauptsächlich durch die entsetzlich hohen Preise für Kraft und Licht durchgeführt, bis das Volk und die Zeitungen sich dagegen auflehnten, was eine bedeutende Verringerung der Preise zur Folge hatte.

Auch der Gastrust ist durch das Volk zur Herabsetzung seines Preises von 1 Dollar auf 75 Cents pro 1000 Kubikfuß Gas gezwungen worden. Auf Drängen des Volkes wurde diese Verringerung behördlich (bei Strafe der Konzessionsentziehung) befohlen. Der Trust appellierte jedoch gegen den Befehl und hoffte die Entscheidung durch jahrelanges Prozessieren so lange als möglich hinauszuschieben. Aber mit Hearst, dem Zeitungsmagnaten, ist nicht zu spaßen, wenn er mit aller Macht für eine Sache eintritt. Diesmal trat er fürs Volk ein und setzte eine Vor-Entscheidung durch, nach der der Gastrust im Falle der Abweisung seiner Appellation von jedem ihm seit dem Tage der ersten Entscheidung gezahlten Dollar 25 Cents zurückzahlen sollte. Der Trust verlor! Er mußte viele Millionen zurückzahlen und zur Bewältigung der Rückzahlungsarbeit auf kurze Zeit mehrere hundert Lokale mieten. Vor 20 Jahren wäre ein solcher Vorfall noch undenkbar gewesen. Die Zeiten ändern sich!

Diese Zustände sind natürlich der Tätigkeit der Erfinder und dem Emporkommen von Selfmademen nicht zuträglich. Daß die Letztern an

Zahl schnell abnehmen, liegt ja zum Teil in der Natur der Sache. Das Land hat sich gegenwärtig, da es auf einer höheren Kulturstufe steht als vor fünfzig Jahren, eine Art Tradition geschaffen, die das Emporkommen neuer Elemente durch die Stabilisierung der Verhältnisse immer mehr erschwert, während zugleich (und überdies natürlicherweise) der kühne Pionier durch den normalen Menschen ersetzt wird.

Ob die Abnahme der Selfmademen im allgemeinen bedauerlich ist, darüber läßt sich streiten. Denn self made ist gleichbedeutend mit „unvollkommen gemacht", sonst wäre ja jede Erziehung überflüssig. Der Selfmademan ist gleichsam mit seinem eigenen Taschenmesser zurecht geschnitten und wenn er sich gut „geschnitzt" hat, so ist das zweifellos lobenswert, denn es ist besser, „selbstgemacht" als überhaupt nicht „gemacht" zu sein. Anderseits ist das Selfmademan-Tum aber über Gebühr gepriesen worden, genau so, wie man bei Boston voll Ehrfurcht auf das schiefe, unproportionierte, ungeschickte Haus eines autodidaktischen Zimmermannes wies, ohne das schöne, ebenmäßige, von geschulter Architektenhand gebaute Nachbarhaus nur irgendwie anzuerkennen. Deshalb soll es hier wieder einmal gesagt werden, daß der Mann, der aus einer durch mehrere Generationen hindurch kultivierten Familie stammt, seinem self made-Kollegen in sozialer Hinsicht fast immer überlegen ist. Selbstverständlich! Sonst wären ja Kultur und Bildung wertlos, ja schädlich.

Sehr mißlich sind die gegenwärtigen Verhältnisse für den Erfinder. Sie erschweren und lähmen die Erfindertätigkeit, da der Erfinder fast buchstäblich auf die Barmherzigkeit der technisch urteilslosen Finanz angewiesen ist. Der Erfinder muß bescheiden von Türe zu Türe wandern, muß von Pontius zu Pilatus laufen, da die technische Regsamkeit, die Unternehmungslust und das technische Verständnis abgenommen haben. Wer kauft denn heute noch eine Erfindung? Die Industrie? Nur, wenn sie unbedingt muß, denn ihre vornehmste Betätigung ist die Aktienspekulation! Der Privatkapitalist? Der spekuliert lieber in Grundbesitz!

Dadurch ist der Typus der großen, fröhlich dahinschreitenden, siegesbewußten und siegreichen Erfinder dem Untergang geweiht. Deshalb wollen wir diesem Sonnen-Typ, bevor die Sonnen des Erfindertums für unbestimmte Zeit untergehen, um irrenden Kometen und platzenden Meteoren Platz zu machen, hier einige Worte widmen.

Es war im Herbste 1908, als ich Edison draußen in Orange, N. J., kennen lernte. Zunächst wurde ich in den prächtigen, rotundenartigen Bibliotheksraum geleitet. Alsbald erschien einer der Assistenten Edisons, der mich in des Meisters Privatlaboratorium führte, und bald darauf erschien Edison selbst, der ewige Jüngling, mit roten Wangen und weißem Haare und ruhigem heitern Blick. Wir sprachen zunächst über einige Einzelheiten der Edison-Zement-Fabrik, die täglich 10000 Faß Zement erzeugt. Hierauf erzählte Edison von seiner neuesten Erfindung, dem Eisen-Nickel-Akkumulator, und sagte, daß er bloß noch eine automatische Maschine zur Herstellung eines Blechteils der Zelle benötige, um die Sache handelsreif zu machen. Er hoffe, in wenigen Monaten — dies war auch wirklich der Fall — mit der Arbeit fertig zu sein. Dann sprach er von seiner Erholung, den Autotouren, die er Sonntags mit seiner Frau unternimmt, wobei er selber den Wagen lenkt und ohne Landkarte, nur mit einem Kompaß versehen, kreuz und quer durch New Jersey fährt und sich jedesmal freut, wenn er den Heimweg richtig findet.

Edison ist ein naiver Erfinder, ein Draufgeher. Er scheut selbst vor den scheinbar unsinnigsten Versuchen nicht zurück, und manche seiner Erfindungen können auf Spielereien, die meisten auf scharfe Beobachtung sich darbietender Zufälle, zurückgeführt werden. Edison ist stets in seine Arbeit versunken und arbeitet mit jugendlichem Feuer und warmer Begeisterung. Er läßt nicht früher von seiner Arbeit ab, als bis er ein durchaus marktfähiges Produkt hergestellt hat. Hingegen hat er nicht die Eigenschaften, die zu erfolgreichen Unterhandlungen mit Finanzmännern nötig sind. Infolge dieses Mangels hat er bereits große materielle Verluste erlitten. Würde er aber heute seine Laufbahn beginnen, so fände er bedeutend schwierigere Verhältnisse vor, als damals, da sein Name zum erstenmal durch die Welt klang.

Ein anderes prächtiges Beispiel dieses Erfinder-Typs ist Nikola Tesla, der berühmte Elektriker. Ein hagerer Riese mit sinnenden Augen und vom schweren Denken durchfurchter Stirne. Hoch oben in einem der höchsten Wolkenkratzer hat er sein Bureau. Er ist viel jünger als Edison, hat also die Ungunst der neueren Verhältnisse schon schärfer empfunden und macht kein Hehl aus seinem Mißmut über die Schwierigkeiten, die heute selbst ein großer Name zu überwinden hat, über die Anfeindungen, den Skeptizismus und die Übervorteilung, die sich eisern vor den Erfolg postieren.

Will heute ein minder bekannter Name eine technische Entdeckung, eine Erfindung, einen neuen Gedanken finanziell verwerten, so genügt es durchaus nicht, daß er „bloß" Erfinder ist, er muß auch ein Herkules an Energie, an Tatkraft, an Rücksichtslosigkeit sein, um sich Geltung zu verschaffen. Diese Erschwerung des Erfolgs wirkt hemmend, ja abschreckend auf die Erfindertätigkeit. Sie läßt eine der schönsten Knospen des nationalen Lebens sich nicht zur Blüte entfalten.

Dies aber ist nur ein Symptom der modernen Gesellschaftskrankheit. Ich habe bereits gezeigt, daß auch andere Knospen geopfert werden und verderben müssen. Wenn durch solche „Aufopferung" eines Teils des nationalen Lebens, durch Verkrüppelung einer Gesellschaftsschicht, die anderen Teile und Schichten mit umso größerer Kraft emporwachsen, sich um so schöner entfalten würden, so ließe sich manches zu Gunsten dieser Erscheinung sagen. Was soll man aber zur Entschuldigung vorbringen, wenn es sich zeigt, daß durch diese „Aufopferung" das Mark der Gesellschaft getroffen wird, daß die im Überfluß lebenden Teile und Schichten einer sterilen Hypertrophie anheim fallen, statt stärker und fruchtbarer zu werden. — Da tut ein guter Gärtner not, um tüchtig zu jäten, richtig zu düngen, zu okulieren und Licht fürs Wachstum zu schaffen. Das glückliche Amerika hat ihn gefunden und ihm freie Hand gegeben. Präsident Wilson ist scharf an der Arbeit.

Unbegrenzte Möglichkeiten.

Von Gustav Langen, Regierungsbaumeister a. D.

Es gibt Leute, die meinen, wir seien in unserer Entwickelung auf einen Ruhepunkt gelangt und bewegten uns jetzt gleichsam auf einer höheren Kulturebene gemächlich weiter. Sie glauben, nachdem die beiden Pole entdeckt sind, gebe es nichts Neues für die Erdkunde, nach Eroberung der Luft nichts Neues für den Verkehr mehr zu ersinnen oder zu finden.

Die Sterne sind gezählt, registriert, berechnet, so weit unser wohlbewaffnetes Auge reicht. Wir können vom Lehnstuhl der Wissenschaft aus das Weltall sich drehen lassen, gelangweilt fast, daß es in tausend Jahren keine Überraschungen geben wird.

Wir schlafen und essen uns durch die Gegend und sind ungehalten, wenn der viel zu schnell sausende Expreß unserm Speisewagenerlebnis oder unserer wohlverdienten Schlafwagenruhe eine jähe Endstation bereitet. — Gruppe Eisenbahnbau! —

Der herrlich, in jugendlichem Übermut schäumende Gebirgsbach, der heute in glatten Kanälen gleitend die leise singende Turbine treibt und auf seiner Visitenkarte nicht mehr seine malerischen Qualitäten, sondern nur noch Kilowatts offeriert, ist das Symbol unseres aalglatten Zivilisationsstolzes geworden. — Abteilung Wasserbau! —

Welch' Göttergefühl war es doch bisher, wenn ein Heer halbnackter Höllenknechte die schwitzenden Kessel bediente und kraftgenährt die riesigen Maschinen ihre Zyklopenglieder für uns schwingen mußten. Doch du sinkst von deiner Götterhöhe herab, wirst einfach Weltenregisseur, wenn du im Kraftsalon der Hamburger Hochbahnzentrale die kleinen Turbo-Dynamos lautlos Pferdekräfteserien buttern siehst. Der Herr im Frack ist der Maschinenmeister — sonst siehst du nichts. Lautlos schlürft der Exhaustor aus dem hingeglittenen Kohlenkahn und bläst ins Feuer — dann nur noch Wärme, Licht und Summen. Das ist das Ende: die greisenhafte Übersättigung, die perfide Geräuschlosigkeit des Geschehens. — Moderner Maschinenbau! —

Das ist die Form des neuen Lebens: Draht und Röhren, die Kanalisierung der Welt.

Gedanken, Worte, Bilder drahtet man, und wo mit Poltern und Gestank ehrlich das Jauchefaß verstoßen in der Einsamkeit verschwand, ein sichtbares Gleichnis für die moralische Reinigung aller menschlichen Dinge, da fließt jetzt lautlos, unterirdisch und gepumpt Chemie und Wasser auf die Rieselfelder. In Röhren fließen Wärme, Preßluft, Wasser, Gas und Dampf. In Röhren, wie im Kaufhaus des Westens das Geld, sausen die Menschen unter den Großstädten fort. — Städtischer Tiefbau! —

Physik und Mechanik sind Jongleure geworden, denen wir heute die letzten Kunststücke abgerungen zu haben glauben. —

Und doch — wohin wir sehen, stecken noch unbegrenzte Möglichkeiten. Ein kleines Schrittchen weiter nur in der Kanalisierung des Geschehens, und wir haben eine der wichtigsten Errungenschaften für Städtebau und Städteleben, eine Umwälzung in fast allen Fabrikationszweigen durch die „Röhrifizierung des Güterverkehrs“.

Ein Meer von Möglichkeiten tut dieses Schlagwort vor uns auf, und doch handelt es sich nur um eine geringfügige Erweiterung des Rohrpostgedankens um 15 cm!

Welch' unendliche Perspektive! Welche Befreiung von kleinem Ärger, welche Besiegung aller Lästigkeiten und welche Entlastung des Denkens, wenn nicht nur Briefe, sondern auch Gegenstände in Röhren blitzschnell bewegt werden können. Der Gatte, sonst gewohnt, um 10 Uhr heimzukehren, läßt sich den Hausschlüssel in die Kneipe nachblasen, das Frühstück ins Bureau, die Akten in die Sitzung. Der Messenger-Boy wird zur Messenger-Röhre mit hundertfacher Leistungsfähigkeit. Kein Roter Radler, kein Warenauto überfährt dich mehr an jeder Straßenecke. Jede Ansichtssendung wird gepustet in der Höhe der von dir ein für allemal hinterlegten Summe. Der Gelehrte steht mit seiner Bibliothek in ununterbrochener Preß- und Saugverbindung. Man entleiht minutenweise. Tinte, Feder, Draht, Nägel, Wichse, Nadeln, Radiergummi, Briefmarken und Postkarten, Leim, Benzin, Klammern, Schrauben, Zündhölzer, Zigarren und alle die Kleinigkeiten, deren Beschaffung unser Leben bisher geradezu beherrschte, liegen dir jeden Augenblick zu Füßen. Es ist die Lösung der Dienstbotenfrage, die Befreiung aller Herrschaften aus der Sklaverei und Abhängigkeit vom Gesinde. Es ist die Zeit der großen Zentralisierung und Vervollkommnung aller Leistungen und Lieferungen. Die Zeit der Vereinheitlichung der Waren,

der Odolisierung der Mundwasser, der Pebekesierung der Zahnpasten, der Penkalisierung der Bleistifte. — „Bitte, Warenregister IIa 4 β 20280."

Das Wichtigste aber ist die Kempinskisierung der Nahrungsmittel. Erhaben über die Launen einer Köchin, bestellst du, was nur irgend kalt oder warm aus den Händen deines Pariser Zentralkochs hervorgeht. Du kannst dir jede Sauce sofort nachbestellen. Frei von Sorgen kann die Hausfrau bei der größten Gesellschaft den zweiten Gang bestellen, während man den ersten ißt, und jede Anspielung eines Tischredners mit einem entsprechenden Gericht beantworten.

Die „Röhrenpackung" wird ein neuer Normalbegriff für die Masse, der Maßstab sämtlicher Tarife, die Normalform aller Dinge, der sich — vielleicht? — sogar die Damenhüte fügen werden.

In gewaltigen Zentralen werden blitzschnell die Güter der Erde gleichsam aus- und eingeatmet. Die verkapselten Herrlichkeiten ordnen sich selbst automatisch wie die Lettern an der Setzmaschine: „Moabit", „Grunewald", „Weißensee". Die Farbe der Kapseln zeigt den Inhalt: Grün = Nahrungsmittel, Weiß = Papier- und Schreibwaren usw., die Adressen sind Ämter und Nummern, ganz wie beim Telephon.

Der Straßenverkehr in den Städten wird von seiner beängstigenden Höhe sinken, die Unfälle werden abnehmen, die Verkehrsdurchbrüche vermeidbar sein. Nur der Straßenquerschnitt wird auch von diesem Röhrensystem noch belastet werden. Aber er wird es in sich aufnehmen mit der Würde des größten Kulturträgers einer neuen Zeit.

Teerprodukte in der Heilkunde.

Von **Dr. Georg Wolff.**

Der Teer, insonderheit der Steinkohlenteer, der früher als Abfallsprodukt fortgeworfen wurde, hat nicht allein durch die mannigfaltige Verwendung seiner Destillationsprodukte in der chemischen Großindustrie eine unschätzbare Bedeutung bekommen, Teerprodukte (Benzol) sind nicht allein für den modernen Motorenbetrieb zu wirksamen Konkurrenten der Petroleumdestillate (Benzin) geworden, sondern sie spielen auch in der pharmazeutischen Industrie seit langem eine große Rolle. Wenn auch der Teer selbst schon seit alter Zeit ein geschätztes Volksheilmittel gegen mancherlei Beschwerden, namentlich Hautausschläge, Ekzeme usw., darstellt, so haben die Teerprodukte als Medikamente die Bedeutung, die sie heute genießen, doch erst bekommen, seitdem die moderne Desinfektion und Antisepsis in weitestem Maße in die praktische Medizin ihren Einzug gehalten haben. Denn es hat sich gezeigt, daß unter den Teerdestillaten einige der wirksamsten der noch heute im Gebrauch befindlichen Antiseptika vorhanden sind. Es sei vor allem an die Karbolsäure (Phenol) erinnert, die zwar nicht mehr in dem Maße wie früher, aber doch noch immer in großen Mengen zur Desinfektion alljährlich verbraucht wird; an die Kresole (Lysol), das Kreosot, das vorwiegend bei der Destillation des Buchenholzteers gewonnen wird, und viele andere, die der praktischen Heilkunde große Dienste geleistet haben. Im Nachstehenden wollen wir die pharmazeutischen Teerprodukte einmal im Zusammenhang durchgehen.

Der Steinkohlenteer selbst, der eine so unermeßliche Fundgrube aromatischer Stoffe darstellt, wird gelegentlich als billiges Desinfektionsmittel benutzt, da er an antiseptisch wirkenden Substanzen, wie Benzol, Phenol, Kresol, sehr reich ist. Die letzteren werden uns noch beschäftigen. In rohem Zustand hat der Steinkohlenteer keine große pharmakologische Bedeutung. Viel wichtiger sind für die Heilkunde hingegen die verschiedenen Holzteere, vor allem der Wacholderteer (Oleum Juniperi oder Oleum cadinum), der Buchenteer (Oleum Fagi), der Birkenteer (Oleum Rusci) und der in der Pharmazeutik als Pix liquida bezeichnete Kiefernteer. Diese Teersorten werden durch trockene Destillation der verschiedenen Holzarten hergestellt; sie reagieren sämtlich sauer, da sie neben Phenolen und anderen aromatischen Kohlenwasserstoffen Essigsäure und einige andere niedere Fettsäuren in geringer Menge enthalten. In der Hauptsache sind die verschiedenen Pflanzenteere ähnlich zusammengesetzt, wenn natürlich auch Unterschiede in der chemischen Komposition vorhanden sind. Der Buchenholzteer ist z. B. reicher an Kreosot als die Nadelholzteere; hinsichtlich der therapeutischen Anwendung spielen diese Unterschiede nur eine geringe Rolle. Die Holzteere werden bei Hautkrankheiten seit langer Zeit benutzt, wenn sie auch heute durch künstliche, aus dem Teer gewonnene Produkte oder verwandte Präparate, z. B. Naphthol, Resorzin, Ichthyol, vielfach ersetzt sind. In manchen Ländern, so in Frankreich, wird Teer innerlich bei chronischen Bronchialkatarrhen und anderen Schleimhautentzündungen in geringen Mengen verordnet; auch Teerdämpfe werden zur Desinfektion eiternder Entzündungsprozesse verwendet.

Eine besondere Teerart ist die unter der Bezeichnung „Dippels Öl" bekannte, durch trockene Destillation von Knochen, Horn, Klauen, Hautabfällen und anderen kohlenstoffreichen Tierprodukten hergestellte ölige Flüssigkeit, die namentlich früher gegen Asthma viel verwendet, aber aus dem modernen Arzneischatz durch neuere Mittel so gut wie verdrängt ist. Dieser tierische Teer

ist eine farblose oder gelbe, sehr stinkende Flüssigkeit; daher lautet sein lateinischer, in der Pharmazeutik gebräuchlicher Name „Oleum animale foetidum“ (stinkendes Tieröl).

Ein anderes in diese Reihe gehöriges, durch seinen hohen Schwefelgehalt charakterisiertes Produkt ist das Ichthyol, das aus bituminösen, fossile Fischreste enthaltenden Schiefern durch Destillation gewonnen wird. Der Name „Ichthyol“ bedeutet soviel wie „Fischöl“ (vom griechischen ichthys = Fisch). Jetzt ist in der Medizin das Ammoniumsalz des mit konzentrierter Schwefelsäure behandelten Destillationsproduktes viel im Gebrauch, das etwa 10% Schwefel enthält und deswegen für Hautkrankheiten mit besonderer Vorliebe benutzt wird. Das Ichthyol wirkt auch antiseptisch, wenn auch schwächer als Karbolsäure. Auf intakter Haut erzeugt es eine leichte Entzündung, beim inneren Gebrauch erst bei erheblichen Dosen Reizsymptome seitens des Magens und Darms, scheint also relativ ungiftig zu sein. Immerhin ist sein Heilwert vielfach bestritten worden; die Hauptverwendung findet es heute bei ganz anderen Krankheiten als vordem. Während es früher bei inneren Krankheiten, bei Darmkatarrhen, Nierenleiden, Tuberkulose usw., angewendet wurde, findet es heute eigentlich nur noch in der Hauttherapie, in der Behandlung von Schleimhautkatarrhen und in der gynäkologischen Praxis, als antiseptisches Mittel Verwendung. Hier allerdings in großem Maße. Bei Gebärmutterkatarrhen, nässenden Ekzemen, Schuppenflechte und manchen anderen Krankheiten wird Ichthyol als Zusatzmittel zu Salben mit Vorliebe und gutem Erfolg benutzt.

Da die bituminösen Schiefer, aus denen Ichthyol gewonnen wird, verhältnismäßig selten sind, hat man versucht, künstliche Ersatzpräparate herzustellen, und zu dem Zwecke nichtschwefelhaltige Destillationsprodukte besonderer Teersorten mit Schwefel bei hoher Temperatur behandelt. Das bekannteste von diesen Kunstprodukten, das in der Hauttherapie vielfach Verwendung findet, ist das Thiol, ein Präparat, das aus dem durch Destillation des Braunkohlenteers gewonnenen Gasöl durch Behandlung mit Schwefel hergestellt wird.

Alle die genannten Teere oder Teerprodukte werden meist nicht in roher Form selbst angewendet, sondern Salben, Seifen usw. zugesetzt. Die Teer-Schwefelseifen sind sehr bekannt und beliebt zur Hautpflege für Personen, die leicht an Gesichtsausschlägen leiden. Die Salben, die leicht in jeder gewünschten Konzentration hergestellt werden können, dienen den mannigfaltigsten Zwekken. Die Wirksamkeit beruht einerseits auf den desinfizierenden Eigenschaften des Teers, dann auf der Fähigkeit des Teers und der ähnlichen Produkte, einen Hautreiz an den applizierten Stellen auszuüben, durch den die Epidermis (Oberhaut), die ekzematös oder andersartig erkrankten Hautteile, oberflächlich geätzt und abgehoben werden. Zuweilen ist der Teer auch wirksam gegen Hautjucken wegen der anästhetischen (betäubenden) Eigenschaften der darin enthaltenen aromatischen Stoffe.

Wenden wir uns nunmehr einigen Produkten zu, die bei der Destillation des Teers, namentlich des Steinkohlenteers, gewonnen werden und zum Teil in der Medizin eine sehr große Rolle spielen. Während wir im Teer ein Gemisch zahlloser, teilweise sehr kompliziert zusammengesetzter Stoffe haben, handelt es sich in den nun zu besprechenden Stoffen vorwiegend um einheitliche, reine chemische Verbindungen, die in bestimmter Konzentration, in bestimmten Lösungsverhältnissen, wie die Karbolsäure, die Salizylsäure, das Naphthol usw., ihre spezifische Wirkung auf den menschlichen Organismus ausüben. Diese Stoffe nehmen sämtlich ihren Ausgangspunkt vom Benzol, dem leichtesten Destillationsprodukt des Steinkohlenteers, und gehören demnach den aromatischen Kohlenstoffverbindungen an, die durch ihren chemischen Zusammenhang mit dem Benzol charakterisiert sind. Teilweise finden sie sich selbst unter den Destillaten des Teers, teilweise werden sie aus solchen Destillaten erst durch chemische Prozesse hergestellt; jedenfalls stehen die hier zu besprechenden Stoffe mit dem Teer meist in naher Beziehung.

Die einfacheren Benzolverbindungen, zu denen wir außer dem Benzol das Phenol (Karbolsäure), die Kresole, das Naphthalin, die Salizylsäure und viele andere zu rechnen haben, sind durch gewisse gemeinsame Wirkungen auf den lebenden Organismus charakterisiert. Sie wirken zunächst antiseptisch, hindern also das Wachstum von Bakterien, deren rapide Entwicklung so oft zum Schaden des menschlichen Körpers vor sich geht; ferner wirken sie antipyretisch, d. h. sie setzen Fiebertemperaturen herab, eine Eigenschaft, durch die besonders die Salizylsäure ausgezeichnet ist, die überhaupt im modernen Arzneischatz zu den wichtigsten Mitteln gehört. Schließlich haben sie auch gewisse Eigentümlichkeiten in der Wirkung auf das Zentralnervensystem gemeinsam, die allerdings nicht von so großer Bedeutung sind, da hier wirksamere und harmlosere Mittel zur Verfügung stehen. Am wichtigsten ist für die praktische Heilkunde ihre hohe desinfizierende Wirkung. Die aromatischen Verbindungen sind starke Protoplasmagifte, die schon in sehr verdünntem Zustand die Entwicklung der Bakterien, auch der sehr widerstandsfähigen, hemmen und in stärkerer Konzentration alle Mikroorganismen abtöten. Darum gehören einige von ihnen zu den am meisten benutzten Desinfektionsmitteln, so die Karbolsäure und das Lysol; letzteres besteht im wesentlichen aus Kresolen.

Es liegt in der Natur der Sache, daß Mittel, die schwer schädigend auf das Leben der Mikroorganismen wirken, auch für den menschlichen Organismus nicht harmlos sind. Wie sie das Protoplasma der Bakterien angreifen, so üben sie auch einen Einfluß auf die Eiweißsubstanzen der menschlichen Zellen aus. Die aromatischen Stoffe sind nun aber dadurch ausgezeichnet, daß sie in viel geringerem Maße die menschlichen Zellen schädigen, als dies andere Antiseptika tun, z. B. das sehr viel verwendete Sublimat (Quecksilberchlorid). Dieses Quecksilbersalz greift wie viele andere Metallsalze das Protoplasma in hohem Maße an, indem es sich mit dem Eiweiß fest verbindet und dessen sehr labile Struktur erheblich verändert. Worauf der schädliche Einfluß, den die aromatischen Desinfektionsmittel auf die Mikroorganismen und ebenso auf das menschliche Protoplasma ausüben, eigentlich beruht, ist noch nicht recht entschieden. Jedenfalls scheinen sie im

Gegensatz zu anorganischen Desinfektionsmitteln, vor allen den Metallsalzen (Sublimat), mit dem Eiweiß keine festen Verbindungen einzugehen; andererseits ist es unbestritten, daß auch sie in zu starker Konzentration die menschlichen Zellen angreifen, wenn auch ihr Einfluß auf die körperfremden Zellen, also die verschiedenen Mikroorganismen, die im menschlichen Organismus vegetieren, stärker ist. Ein Mittel, das nur die Mikroorganismen vernichtet, den Wirt aber unbeeinflußt läßt, würde das Ideal aller Desinfektionsmittel darstellen; es findet sich natürlich unter den aromatischen Substanzen ebensowenig wie unter anderen Stoffen. Die niederen Phenole ähneln vielen anorganischen Desinfektionsmitteln darin, daß sie wie Säuren eine starke Ätzwirkung ausüben; deshalb lautet der populäre Name des Phenols bekanntlich „Karbolsäure".

Von den aliphatischen Stoffen, also den Derivaten des Methans (CH_4), unterscheiden sich die aromatischen Verbindungen grundsätzlich in bezug auf das Schicksal, das sie während der Passage durch den menschlichen Organismus erleiden. Die Stoffe der aliphatischen Reihe, die man auch kurz als Fettkörper bezeichnet, verbrennen im Organismus wie andere Stoffe, die als Nahrungsmittel aufgenommen werden, zu Kohlensäure und Wasser, den beiden Endprodukten jeder vollkommenen Verbrennung. Sie stellen also selbst Nahrungsstoffe dar, deren Verbrennungswärme dem Körper zugute kommt. Die aromatischen Stoffe, die alle durch den festgefügten Benzolring oder eine verwandte Variation ausgezeichnet sind, passieren den Organismus hingegen fast unverändert. Eine Verbrennung findet bei ihnen jedenfalls nicht statt. Der Benzolring C_6H_6 bleibt im Körper intakt, seine Oxydation ist eine sehr geringe; aus diesem Grunde eignen sich die aromatischen Körper nicht zu Nahrungsstoffen, auch wenn sie noch so harmlos sind. Die Benzolverbindungen erleiden also während ihrer Passage durch den Körper keine großen Veränderungen; die Phenole werden mit Glykuronsäure gepaart oder mit Schwefelsäure zu den sogenannten Ätherschwefelsäuren verbunden, die weit ungiftiger als die freien Phenole sind. Sie werden also im Körper entgiftet. Auch die aromatischen Säuren, Benzoesäure, Salizylsäure usw., werden ziemlich unverändert ausgeschieden, jedenfalls nicht verbrannt, da der auch in ihnen enthaltene Benzolring den Körper intakt verläßt.

Das Benzol, von dem die übrigen aromatischen Stoffe in chemischer Beziehung ihren Ausgang nehmen, hat für die Pharmazeutik nicht entfernt die Bedeutung erlangen können, die es in der Technik namentlich seit seiner Verwendung zum Automobilmotorenbetrieb bekommen hat. Es wirkt nur schwach antiseptisch und wird gelegentlich als Antiparasitikum verwendet. Viel energischer wirkt seine Hydroxylverbindung, das Phenol. Wie die Hydroxylverbindungen der aliphatischen Kohlenwasserstoffe, d. h. die Alkohole, energischer wirken als die Kohlenwasserstoffe selbst (Methan, Aethan usw.), so wirken auch die Phenole, aromatische Kohlenwasserstoffe, in die eine oder mehrere Hydroxylgruppen eingeführt sind, viel intensiver als die reinen aromatischen Kohlenwasserstoffe.

In nächster Verwandtschaft zum Benzol steht das Naphthalin. Es bildet sich bei der trockenen Destillation vieler organischer Stoffe und kommt in großer Menge im Steinkohlenteer vor, bis zu 10%. Während es für niedere Tiere ein starkes Gift darstellt, namentlich für Insekten, ist es auf den Organismus des Menschen und der höheren Tiere ohne wesentlichen Einfluß. Als äußeres Antiseptikum findet es in der Medizin und im Haushalt vielfach Verwendung. Bekannt ist seine Verwendung zur Abtötung von Motten und anderem Ungeziefer; viele Insektenpulver bestehen zu einem großen Teil aus diesem Teerprodukt. Auch als Darmparasitikum zur Beseitigung von Spulwürmern und anderen ungebetenen Darmgästen wird es mit Erfolg verwendet.

(Schluß folgt.)

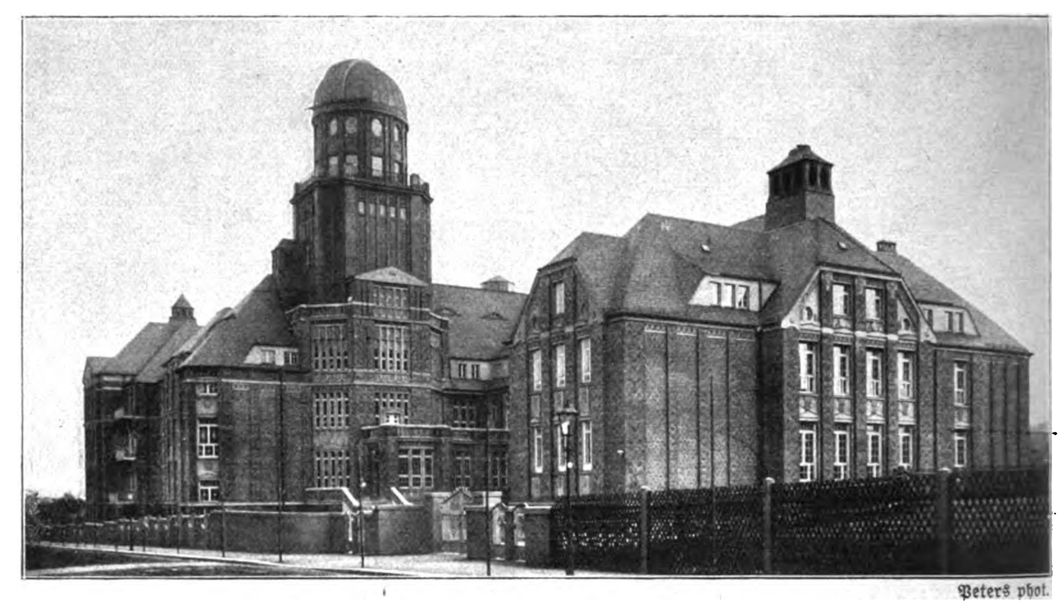
Kleine Mitteilungen.

Neue Waffen für den Luftkrieg. Wie die „Marine-Rundschau" berichtet, macht die französische Heeresverwaltung zur Zeit Versuche mit Brandpfeilen, die vom Flugzeug aus gegen Lenkballons verfeuert werden sollen. Die Pfeile sind etwa ½ m lang; sie tragen an der Spitze eine einen flüssigen Explosivstoff enthaltende Zündkapsel, die explodiert, sobald die Pfeilspitze auf einen harten Gegenstand stößt. Die ersten Versuche, die vom Eiffelturm aus unternommen worden sind, sollen sehr befriedigt haben. H. G.

Ein neuartiges Boot ist nach einem Artikel in „La Nature" kürzlich auf der Marne erprobt worden. Zur Fortbewegung werden Schaufelräder verwendet, die durch eine einfache Anordnung bei gleicher Muskelbeanspruchung eine bessere Kraftausnutzung gewährleisten und die Fortbewegung gleichmäßiger gestalten als Ruder. Der Ruderer, wenn man den Ausdruck beibehalten will, sitzt in der Fahrtrichtung, ebenfalls ein nicht zu unterschätzender Vorteil. Das Boot ist vor allem für enge oder dicht bewachsene Gewässer bestimmt, wo die langen Ruder sehr hinderlich sind. Bei den Versuchsfahrten soll sich die Einrichtung gut bewährt haben. H. G.

Ein Zielfernrohr mit neuartiger Absehen-Einrichtung. Die bekannten optischen Werke R. Fueß in Berlin-Steglitz haben kürzlich auf Anregung der Rheinischen Metallwaren-Fabriken in Düsseldorf ein Zielfernrohr angefertigt, bei dem die bisher gebräuchliche Elevations-Einrichtung mit Schraubmechanismus durch eine Revolverscheibe ersetzt worden ist, auf der drei Absehen, etwa für 100, 150 und 200 oder für 100, 200 und 300 m aufgetragen sind. Jede Entfernung besitzt also ein besonderes, durch leichtes Drehen an der geränderten Revolverscheibe einstellbares Absehen, mit dem zugleich die zugehörige Entfernungszahl im Fernrohr sichtbar wird. Die Einrichtung gestattet, Schuß-Entfernungs-Änderungen noch im Anschlag vorzunehmen, ohne das Auge vom Okular und seiner Zieleinrichtung zu entfernen. Die richtige Einstellung jedes Absehens — es erscheint stets nur eines im Gesichtsfeld — wird durch einen ein-

schnappenden, federnden Stift markiert, der die Scheibe zugleich gegen Verdrehung beim Schuß sichert. Das unter der Bezeichnung „Helios R" auf den Markt gebrachte neue Zielfernrohr wird zunächst für die Vergrößerungen 2½, 4, 5, 8 und 10 mal ausgeführt.



Peters phot.

Der kürzlich eröffnete, von Geheimrat Dülfer (Dresden) entworfene Neubau der Technischen Hochschule in Dresden. Das Gebäude enthält neben Übungs- und Hörsälen die Sammlungen für Brücken-, Eisenbahn-, Straßen- und Wasserbau der Bauingenieurabteilung, das Flußbaulaboratorium, das Geodätische und das Wissenschaftlich-photographische Institut, sowie im Turm eine Sternwarte.

Diamanten. Transvaal, das eigentliche Diamantenland, liefert immer noch weitaus die meisten Steine dieses teuersten Minerals. Die im Altertum berühmten indischen Diamantgruben sind zum größten Teil erschöpft. Außer in Transvaal und Brasilien werden heutzutage nur noch in Südwest-Afrika nennenswerte Mengen von Diamanten gefunden; hier stellt oft der Ertrag einer einzigen Woche einen Wert von 80000 M dar. In Transvaal wurden im Jahre 1911 ungefähr 1000 Kilogramm des herrlichen Edelsteins gewonnen. Wäre es möglich, daraus eine einzige Diamantrosette herzustellen, so würde dieser 20 Zentner schwere Brillant einen Durchmesser von ungefähr 1,1 m und eine Höhe von 50 cm besitzen.



Die Diamantenausbeute Transvaals im Jahre 1911, in einem einzigen Kristall dargestellt.

Wieviel Holz verbraucht man beim Bau unserer modernen Riesenschiffe? Ein in der „Holzwelt" angeführtes Beispiel beantwortet diese Frage. Beim Bau des dem „Norddeutschen Lloyd" gehörenden Dampfers „Kolumbus", der zur Zeit seiner Vollendung entgegengeht, und der bei 236 m Länge eine Breite von 25 m und einen Raumgehalt von 35000 Tonnen hat, der also durchaus nicht zu den Kolossen der „Imperator"-Klasse gehört, sind 800 cbm Teakholz, 650 cbm Oregon und Pitchpine, 2000 cbm Kiefernholz, 600 cbm Steinholz und 80 cbm Eichen- und Moaholz verbraucht worden. Diese Holzmenge entspricht einem Wald beträchtlicher Größe, denn wenn man annimmt, es seien lauter Stämme von 30 cm Durchmesser und 10 m Höhe verwendet worden, so müßte man 6000 solcher Stämme fällen — und das für ein einziges Schiff. H. G.

Ein zweirädriges Automobil. Zeitungsnachrichten zufolge hat ein Ingenieur namens Balier-Schäfer in Reichenberg ein Automobil mit zwei hintereinanderliegenden Sitzen konstruiert, das auf einem nach Art eines Zweirades konstruierten Untergestell, also auf nur zwei Rädern, läuft. Steht der Wagen, so wird er durch in der Mitte seitlich angeordnete kleine Räder gestützt, die nach erfolgtem Anlauf, sobald die Geschwindigkeit 15 km beträgt, selbsttätig emporgehoben werden. Als Hauptvorteil wird der neuen Konstruktion, die als Balierzykle bezeichnet wird, große Beweglichkeit nachgerühmt, so daß Schwierigkeiten des Wegeverlaufs oder des Terrains leicht überwunden werden. Außerdem soll die Einrichtung bedeutende Kraftersparnis, also Betriebsverbilligung, im Gefolge haben. H. G.

„Die neue Freiheit ist es, die wir mit jeder Erfindung neu begrüßen, die Freiheit, die die Menschen seit Jahrtausenden im Geiste schauen! Die unendliche Möglichkeit, der Natur in allen Wegen ihren Lauf zu gebieten und unsere Wahrnehmung bis über alle Grenzen auszudehnen, diese Märchenidee aus den Kinderträumen der Menschheit in zuverlässige Wahrheit, in Gewißheit und reelle Tat zu verwandeln: Das ist es, was die Technik im Grunde will." E. Zschimmer.

Zur Psychologie der Gefahr.

Von Dipl.-Ing. N. Stern.

Wenn eine furchtbare Katastrophe, wie seinerzeit die Schlagwetterexplosion auf der Radboder Zeche oder wie der schreckensvolle Untergang der „Titanic" und der „Empress of Ireland", den Traum der Sorg- und Gefahrlosigkeit, den wir alle träumen, wieder einmal gründlich verwischt, tritt uns mit erschütternder Deutlichkeit die große latente Gefahr vor Augen, die in unserem ganzen modernen Leben vorhanden ist. Man ist so sehr an die Sicherheit und Präzision aller uns umgebenden technischen Einrichtungen gewöhnt, daß man förmlich überrascht wird, wenn sich wieder einmal vor einem der schwarze Abgrund der Gefahr auftut, über den im allgemeinen so sichere Brücken hinwegführen, daß uns fast jedes Schwindelgefühl verloren gegangen ist. Wenn wir aber wieder einmal in die grauenvolle Tiefe gesehen haben, verläßt uns das Bild so bald nicht mehr. Das Vorhandensein der Gefahr, ihre Allgegenwart, hat sich uns wieder eingeprägt. Alle Einrichtungen, die uns darüber beschwichtigen, sie vergessen machen, unterdrücken sie nur, aber beseitigen sie nicht, führen nur daran vorbei, lassen uns ihr nur entgehen, nicht widerstehen. Darin liegt die traurige Gewißheit, daß wir immer auf Entladungen gefaßt sein müssen, nachdem unser Leben immer mehr Antrieb durch das Räderwerk der Technik erhalten hat. Gewiß, wir werden mit immer stärkeren Armen die Gefahren abhalten, beiseite schieben und zurückdrängen, wir werden geschickter an ihnen vorüber gehen, und immer bessere Bodenkenntnisse unsrer Führer werden uns die gefahrdrohenden Gletscherspalten überschreiten und umgehen helfen. Aber bei alledem kann doch nicht vergessen werden, daß an sich die Gefahr selbst bleibt, daß sie die Begleiterscheinung des Fortschritts ist.

Wenn wir das Wesen der Gefahr betrachten, müssen wir zwei an sich verschiedene Momente auseinanderhalten: die Gefahrmöglichkeit und die Gefahrwahrscheinlichkeit. Die Gefahrmöglichkeit ist der Ausdruck der Größe, die Spannung; die Gefahrwahrscheinlichkeit gewissermaßen der Ausdruck der Masse und Menge. Beide bestimmen die Gefahrleistung, kurz: die Gefahr.

In der Regel beruht das allgemeine Urteil nur auf der Betrachtung der Gefahrwahrscheinlichkeit, weil sie die für die Auslösung maßgebende Häufigkeit dokumentiert. Hierdurch aber wird das Bild einseitig, und damit entstehen die Überraschungen. Der wichtigere Faktor für die Schaffung von Sicherheitsmaßregeln ist die Gefahrmöglichkeit. Wir sind heute so sehr durch Lebensgewohnheiten beeinflußt, daß es zur Losschälung der eigentlichen Gefahrmöglichkeiten, die uns umgeben, besonderer Überlegungen bedarf. Nehmen wir an, wir steigen auf eine Leiter. Damit schaffen wir eine gewisse, bei jedem Leiteraufstieg vorhandene Gefahr, deren Größe von der Höhe abhängig ist, bis zu der wir gestiegen sind. Das ist die Gefahrmöglichkeit, das Gefahrpotential, das mathematisch gleich der Höhe ist. Die Gefahrmöglichkeit ist stets als potentielle Energie vorhanden, und sie ist eine latente Größe. Die Wahrscheinlichkeit, daß sie ausgelöst wird, ist von der Konstruktion der Leiter und von der Geschicklichkeit und Verrichtung des Arbeiters abhängig. Wenn an der Leiter eine Sprosse morsch ist, kann sie beim Betreten durchbrechen; ebenso kann ein Ausrutschen der schlecht aufgestellten Leiter den Absturz herbeiführen. Denselben Effekt kann aber auch das Fehltreten des Arbeiters oder ein Herabfallen durch ungeschickte oder gewagte Verrichtungen nach sich ziehen. Wir haben also die Größe der Gefahr als eine gegebene Größe und die Schuld der Auslösung durch sachliche und persönliche Momente. Danach können wir

jede gefahrbringende Leistung zergliedern. Wenn wir Automobil fahren, schaffen wir eine Gefahr, die nach dem Grade der Geschwindigkeit, der Belebung und der Beschaffenheit der Straßen eine bestimmte, für jede Automobilfahrt vorhandene Größe hat. Ihre Auslösung hängt von der Geschicklichkeit des Fahrers, der Straßenbeschaffenheit und der Bruchsicherheit aller Wagenteile ab. Es ist klar, daß wir zur Herbeiführung einer bestimmten Leistung die Gefahr nicht vermeiden können; alles, was in unserer Macht steht, ist abwehrender Natur: eine entsprechende Behandlung der erwähnten sachlichen und individuellen Momente. Das materielle oder bauliche Moment findet auf dem ganzen Gebiete der Technik eine zwangläufige Förderung, denn es trifft mit den Lebensbedingungen aller Neuerungen überhaupt zusammen. Wir verfügen ja heute über solche Materialqualitäten, über so weitgehende Untersuchungsmethoden, daß das, was wir in der Konstruktion und den Baustoffen wagen können, mit großer Treffsicherheit festgestellt werden kann. Das technische Gewissen ist, muß man anerkennen, äußerst ausgeprägt, und in der Tat stehen die Fälle, die ihm zur Last fallen, ganz vereinzelt und als Ausnahmen da.

Anders kommt das persönliche Moment zur Geltung. Durch alles Menschenringen geht etwas vom Baumeister Solneß-Schicksal, das uns nicht so hoch steigen läßt, wie wir bauen. Wir rufen Geister, die wir mitunter nicht zur rechten Zeit wieder los werden können, die uns über den Kopf wachsen wollen. Erfahrungsgemäß fallen im Felde der Technik am häufigsten die Neulinge und die Alten. Die Neulinge sehen sich Kräften gegenüber, denen sie nicht widerstehen und die sie noch nicht beherrschen können. Der Abgrund lockt sie an. Es ist eine oft beobachtete Erscheinung, daß Lehrjungen von Zahnrädern angelockt werden, mit den Fingern hineinzufassen. Die Neulinge im Automobilfahren begehen oft die schlimmsten Ausschreitungen. Sie sind über Nacht in den Besitz einer Fähigkeit gekommen, die stärker ist als sie, die sie noch nicht beherrschen können, die mit ihnen durchgeht. Es ist nun eine Erscheinung unseres modernen Lebens, daß es leichter große Kräfte und damit eine größere Gefahrmöglichkeit in die Hand des einzelnen gibt. Auch hier hat die Entwicklung eine große Aufgabe zu lösen. Sie ist vor allem erzieherischer Natur. Es muß das Bewußtsein noch stärker geweckt werden, wie gefährliche Werkzeuge heute dem einzelnen in die Hand gegeben sind, und die einzelnen müssen zur weisen, vernünftigen Handhabung angehalten werden. Das Verantwortungsgefühl muß ihre Handlungen beherrschen.

Schwieriger ist die Einwirkung dort, wo die Vertrautheit mit der Sache, die große Übung, jede Vorsicht und Rücksicht ausschaltet. Das Gefühl des vollständigen Beherrschens führt auch auf dem Gebiete der Naturkräfte zu Unüberlegtheiten. Hier ist tatsächlich schwer zu helfen, denn jeder Ermahnung und jedem Willen zur klugen Mäßigung steht das „gute Können" im Wege. Es kann nur auf die Persönlichkeit dahin eingewirkt werden, die Grenzen der Sicherheit auch wider besseres Können einzuhalten. Die Tatsache, daß es bereits zahllosen, in der Industrie heute Beschäftigten gelungen ist, diesen Sieg über sich selber zu erringen, läßt auch hier die Hoffnung auf die stete Berücksichtigung der Gefahrmöglichkeit nicht schwinden. Unser ganzes Leben zeigt eine Steigerung des menschlichen Verantwortungsgefühls; es wird auch mit seinen höheren Zwecken wachsen.

Die Gefahrmöglichkeit beruht also nur auf der geschaffenen Leistung, auf dem Potential, sie ist allein gegeben durch die Tiefe des Abgrunds, die Höhe der Leiter; die Gefahrwahrscheinlichkeit dagegen repräsentiert alle Gegenfaktoren. Die Abhaltungsfaktoren beruhen daher, wie gesagt, auf allen Einflüssen materieller Natur, auf Stoff und Art der Begrenzungsmittel und ihrer Anwendung. Die Gefahrmöglichkeit ist die Kraft des wilden Tieres. Die Wahrscheinlichkeit wird bedingt durch die Widerstandsfähigkeit der Eisengitter des Käfigs. Wir können also immer stärkere Gefahren einfangen und anhäufen, wenn wir bessere Baustoffe besitzen, stärkere Käfiggitter herzustellen vermögen. Darin liegt ja die Ursache, daß wir immer tiefer in die Gefahrmöglichkeiten hineinkommen, immer größere Gefahrpotentiale ansammeln und beherrschen. Mit dem Vertrauen auf unser Material, unser Können überhaupt, wächst aber auch die Sorglosigkeit. So kommt es, daß wir gewaltigen Gefahrgrößen ganz unbesorgt begegnen, daß die Gefahrnähe uns gar nicht rührt. Der Käfig hält alles ab. An die Gefahrmöglichkeit, das ist der fundamentale Grundsatz, sollten alle Sicherungsmaßregeln anknüpfen, denn sie ist der einzige wirkliche Maßstab der tatsächlichen Gefahrgröße. Dagegen wird am meisten gesündigt, besonders wenn die Gefahrwahrscheinlichkeit gering ist. Eine in dieser Beziehung musterhafte Einrichtung, die von aller Wahrscheinlichkeitskleinheit nicht eingeschläfert

wird, ist beispielsweise der Dampfkessel-Überwachungsverein. Nur durch eine so regelmäßig durchgeführte, allgemein verzweigte Revision ist es möglich, daß die Zahl der Gefahrausbrüche auf ein solches Mindestmaß beschränkt wird.

Man ist heute so sehr an die Gefahrlosigkeit eines Dampfkessels gewöhnt, daß man ganz vergißt, welches gewaltige Wagen die Schaffung eines Dampfkessels früher einmal bedeutete. Die bei einer technischen Neuerung mitunter auftretenden Bedenken sind oft so stark, daß sie die ganze Lebensfähigkeit eines Fortschritts abschneiden und gefährden können. Mit verständlicher Klarheit tritt uns dies heute im Problem der Luftschiffahrt entgegen. Ein Hauptmoment, das der Zeppelinschen Sache noch entgegengehalten wird, ist die Explosionsgefahr. Hier haben wir ganz überwältigend und erdrückend die reine Gefahrmöglichkeit. Die große Menge des explosiven Wasserstoffgases in bedenklicher Nähe von Explosionsmotoren und ihre leichte Entzündungsmöglichkeit schaffen bisher nicht gekannte Gefahrmöglichkeiten. Aber sollen wir deshalb, wie man es von verschiedenen Seiten raten möchte, die Sache selbst abbrechen? Es wäre gegen alle technische Erfahrung, denn vorläufig fehlt noch das abschließende Urteil darüber, wie weit man durch Konstruktion und stoffliche Maßnahmen die Gefahr abhalten kann und welche Wahrscheinlichkeitsziffer sich im Laufe der Zeit herausbildet. Es liegt durchaus im Bereich des zu Erwartenden, daß man die Gefahrnähe im Zeppelinschen Lenkschiff bald ebenso vergißt, wie im Kesselhaus eines großen Elektrizitätswerks oder auf dem Probierstand einer Motorenfabrik. Die Erfahrung beruhigt uns also, bestätigt uns erst, wie weit wir uns mit einer gewissen Erscheinung einlassen können. Sie schläfert uns aber auch, wie anfangs angedeutet wurde, ein. Unser schlimmster Feind, der stete Vorbote und Wegbahner der Gefahr, ist die Gewohnheit. Sie nagt an unseren festesten Netzen, mit denen wir die Gefahr abhalten, und verschafft ihr den Eingang. Sie ist die einmal vergessene Wachsamkeit, die den vertrautesten Bergführer in den Tod führt. Wer oben im Hochgebirge wandert, darf nie in der Wachsamkeit nachlassen. Wahrlich, unser immer mehr Potential enthaltendes Leben nähert sich dem Wandern im Hochgebirge immer mehr; wir brauchen stets wache Bergführernaturen!

Die Gefahr, der Gewohnheit zu verfallen, ist das stete Leiden aller Sicherheitsfaktoren. Wo es geht, hat man in der Technik ja automatische Sicherheitsvorrichtungen geschaffen, aber auch sie schließen die stete Sorge ein, daß sie rosten, weil sie rasten. Auch dagegen hat man durch konstruktive Maßnahmen angekämpft. Es sei nur an Aufzugssicherungen erinnert. Schließlich bleiben sie aber alle wieder der persönlichen menschlichen Kontrolle unterstellt. Das einzige Heilmittel dagegen ist der Wechsel, und in richtiger Erkenntnis dessen streben auch alle Sicherheitsorganisationen danach, den Personenwechsel zum Ausdruck zu bringen. Damit das, was dem einen entgeht, der andere sieht und, was dieser noch übersieht, der nächste kontrolliert und revidiert. Dieses System der mehrfachen Wechselkontrolle bedarf noch der weiter um sich greifenden Anwendung, wenn alle Sicherheitsvorkehrungen stets der Gefahrmöglichkeit entsprechen sollen.

Auf diesem Wege muß die Entwicklung weiter führen und muß tun, was noch zu tun übrig bleibt. Die Technik hat wegen ihrer Gefahrmöglichkeit schon manches bittere und ungerechte Wort über sich ergehen lassen müssen. Wir müssen duldsamer und gerechter denken, wenn wir nur einen Blick auf die Unsumme von Gefahrmöglichkeiten werfen, die unser ganzes Leben erfüllen. Dann erscheint die Zahl der Opfer, die unsere Unvollkommenheit noch fordert, gering. Aber es ist nicht wahr, daß frühere Zeiten in ihrem beschaulichen Dasein besser daran waren. Im Verhältnis zu dem, was sie gewagt haben, sicher nicht. Wir haben also keinen Grund zu verzagen. Oder sollten wir vielleicht auf alle neuen Möglichkeiten verzichten? Das Leben, der in uns drängende Geist, unsere Kraft und unser Mut, setzen uns ein lachendes Nein entgegen. Das Sicherste bleibt gewiß immer das Zufußgehen, und wer durchaus im Bett sterben will, muß zu Hause bleiben. Aber alle, die vorwärts wollen, müssen durch die Gasse der Gefahren. Und es ist Menschenart, seit es Menschen gibt, die Gefahr zu lieben. Im Spiel der Kräfte dahinzuschreiten, das ist die Freude unseres Lebens, das Zeichen unserer Kraft.

Deshalb kann auch der Abgrund, der sich vor uns auftut, uns nicht zurückhalten, weiter darüber hinwegzuschreiten. Wir sehen nur, daß wir noch stärkere Brücken bauen müssen. So geht das Leben rasch darüber hinweg, sein Zug ist unaufhaltsam. Hundert Berufene aber, die eine Katastrophe wachgerüttelt hat, sorgen sich darum, wie sie die Lücke, durch die die Gefahr hereingeschlüpft ist, wieder verschließen können. Und das soziale Gewissen unserer Zeit heilt die Wunden, die der Fortschritt geschlagen hat.

Kulturtechnik.

Von Ing. Friedr. E. J. Steenfatt. Mit 12 Abbildungen.

II. Bewässerungen.

Der Ursprung der Bewässerungsanlagen liegt im Orient. Ursprünglich waren diese Anlagen nur dazu bestimmt, dem durch die heißen Strahlen der Sonne ausgedörrten Boden die ihm entzogene, zur Auflösung der in ihm enthaltenen Pflanzennährstoffe erforderliche Feuchtigkeit zu ersetzen.

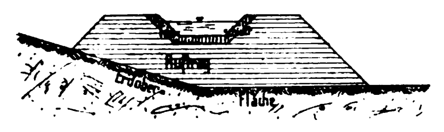


Abb. 1. Auskleidung des Hauptzuleiters mit Ton oder Beton.

Doch ist man schon früh dazu übergegangen, dem Boden durch künstliche Bewässerung auch die ihm von den Pflanzen entzogenen Nährstoffe wieder zuzuführen, indem man zur Bewässerung solches Wasser verwendete, in dem diese Stoffe in genügendem Maße vorhanden waren, und indem man die betreffenden Anlagen so gestaltete, daß diese Stoffe zur Ablagerung gelangten. Anlagen dieser Art bewirken düngende Bewässerung. Zu ihnen zählen der Rückenbau, der Hangbau, die Stauwiesenanlagen, die Stauberieselungen und die Schlauchberieselungen. Lediglich anfeuchtende Bewässerung dagegen findet beim Grabenstaubau statt. Die meisten der in Deutschland heute und in früherer Zeit gebauten Bewässerungsanlagen befassen sich mit der Bewässerung von Wiesen; Bewässerung von Ackerländereien findet verhältnismäßig selten statt, erscheint hier auch der klimatischen Verhältnisse wegen selten erforderlich. Man unterscheidet Einstauungen, bei denen das Bewässerungswasser längere oder kürzere Zeit auf den Flächen oder in Gräben angestaut wird und hier ohne Bewegung stehen bleibt, und Berieselungen, bei denen das Wasser über die Bewässerungsfläche rieselt. Zur Bewässerung geeignet ist jedes Wasser, das keine den Pflanzen schädliche Stoffe enthält und genügende Mengen fruchtbarer Sinkstoffe führt. In erster Linie

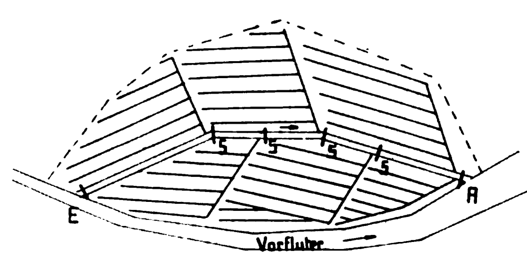


Abb. 2. Grabenstaubau; E Einlaßschleuse, A Auslaßschleuse, S Stauschleuse.

kommt also gewöhnliches Flußwasser in Frage, das namentlich dann vorzüglich geeignet ist, wenn es dem Flusse an einer Stelle entnommen wird, wo dieser bereits größere Strecken gedüngter Felder, sowie Ortschaften durchflossen hat. Dabei hat das Wasser reichlich Gelegenheit gehabt, geeignete Bestandteile aufzunehmen und sich mit dem zu deren Oxydation notwendigen Luftsauerstoff zu sättigen. Städtische Abwässer sind in der Regel ebenfalls geeignet; Abwässer von Salinen, Hüttenwerken, Gruben u. dgl. m. dagegen fast nie. Torf- und Moorwasser enthält meistens Stoffe, die es zur Bewässerung untauglich machen. Das Vorkommen von Fröschen und Fischen läßt auf brauchbares Wasser schließen. Die in und an dem für die Bewässerung in Aussicht genommenen Wasser lebenden Pflanzen lassen ebenfalls einen Schluß auf seine Güte zu. So kann man z. B. annehmen, daß das Wasser geeignet ist, wenn es Tannenwedel, Frühlingswasserstern, weiße Seerose, Bachquellkraut, Hummel und Seesimse aufweist. Das Vorkommen von rauhem Hornblatt, Flußranunkel, Wasserliesch und gemeinem Pfeilkraut dagegen weist auf weniger gutes Wasser hin.

Die erforderlichen Wassermengen sind von verschiedenen Umständen abhängig. Von Einfluß sind

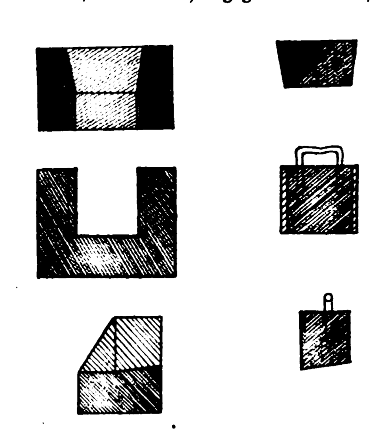


Abb. 3. Stauvorrichtung System Steenfatt: links fester, rechts beweglicher Teil.

z. B. in erster Linie der Zweck der Bewässerung, die Bodenbeschaffenheit, die anzubauenden Pflanzen und das Bewässerungssystem. Düngende Bewässerung verlangt im allgemeinen größere Wassermengen als anfeuchtende. Ebenso sind bei leichtem Boden größere Wassermengen nötig, als bei schwererem. Von den auf Bewässerungsflächen angebauten Pflanzen ist für Getreide bedeutend weniger Wasser erforderlich, als z. B. für Wiesengräser und -kräuter. Am meisten Wasser verlangt Reis, etwa zehnmal so viel als Getreide und etwa dreimal so viel als Wiesenpflanzen. Bei der Ermittlung der erforderlichen Wassermenge sind ferner noch zu berücksichtigen: das Klima, der an und für sich schon vorhandene Grundwasserstand, die voraussichtlichen Wasserverluste und ähnliches. Für düngende Wiesenbewässerung ist bei gewöhnlichen Verhältnissen nach Angabe Prof. Dünkelbergs eine sekundliche Zuführung von 17—52 l pro Hektar erforderlich, je nachdem, ob die Bewässerung genügend, gut, sehr gut oder ausgezeichnet sein soll.

Heuschmidt verlangt bei anfeuchtender Bewässerung in schwerem Boden eine zweimalige Überstauung von je 0,14 m Stauhöhe, in mittlerem Boden eine dreimalige Überstauung von je 0,16 m Stauhöhe und in leichtem Boden eine vier- bis fünfmalige Überstauung von je 0,16 m Stauhöhe. Die Überstauungen sollen den fehlenden Sommerregen ersetzen, fallen daher in die Zeit von Ende Mai bis Ende August.

Entnommen wird das Wasser aus Flüssen, Bächen, Seen, Teichen, Brunnen oder künstlich hergestellten Staubecken. Bei einer Entnahme aus Flüssen oder Bächen sind häufig Stauvorrichtungen (feste oder bewegliche Wehre) erforderlich. Dadurch wird eine Erhöhung des Wasserspiegels erzielt, die nicht selten zur Beschaffung des im Hauptzuleiter erforderlichen Gefälles notwendig ist. — Künstliche Staubecken werden in der Regel durch Errichtung von Talsperren gewonnen. Teichen oder Seen kann das Wasser ohne Nachteil für die die betreffenden Wasserflächen umgebenden Grundstücke meistens nur dann entnommen werden, wenn genügend Zufluß vorhanden ist. — Aus Schiffahrtskanälen läßt sich das Bewässerungswasser sehr selten entnehmen, da diese Kanäle selbst sehr häufig mit Mangel an Speisewasser zu kämpfen haben.

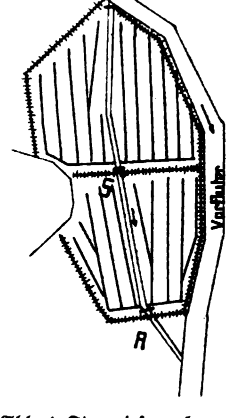


Abb. 4. Stauwiesenanlage. E Einlaßschleuse, A Auslaßschleuse, S Stauschleuse.

Wenn der Wasserspiegel des Wasserbehälters, dem das Bewässerungswasser entnommen werden soll, eine für den Betrieb der Bewässerung ausreichende Höhe nicht besitzt und diesem Übelstand durch Errichtung von Stauwerken nicht abgeholfen werden kann, wie es z. B. dann der Fall ist, wenn ein See oder Teich in Frage kommt, so müssen Schöpfwerke errichtet werden, die das Wasser in den höher liegenden Hauptzuleiter schaffen. Man wendet hierbei Pumpen, Schöpfräder oder Becherwerke an. Pumpen eignen sich hauptsächlich für Bewässerungen größeren Stils, bei denen man in der Regel durch Dampfmaschinen betriebene Zentrifugalpumpen benutzt. Kolbenpumpen können nur dort angewendet werden, wo Gelegenheit gegeben ist oder geschaffen werden kann, das gehobene Wasser in einem besonderen Becken aufzuspeichern. Schöpfräder setzen die Entnahme des Wassers aus Flüssen oder Bächen voraus, da sie durch die lebendige Kraft des fließenden Wassers getrieben werden. Zur Entnahme aus Brunnen sind Becherwerke geeignet, die durch Göpelwerke oder Windmotore (bisher nur vereinzelt) bedient werden. In einzelnen Fällen lassen sich wohl auch hydraulische Widder (Stoßheber) anwenden, dann nämlich, wenn größere Wassermengen mit kleinem Druck zur Verfügung stehen, aber nur kleinere Wassermengen zu heben sind. Für Anlagen, die eine düngende Bewässerung bezwecken, ist der Betrieb von Hebewerken des verhältnismäßig großen Wasserbedarfs wegen häufig wenig rentabel.

Die Verbindung von Wasserentnahmestelle und Bewässerungsfläche wird durch den Hauptzuleiter bewirkt, der meistens als offener Graben an dem höheren Rande der Bewässerungsfläche entlang geführt wird. Abmessungen und Gefälle

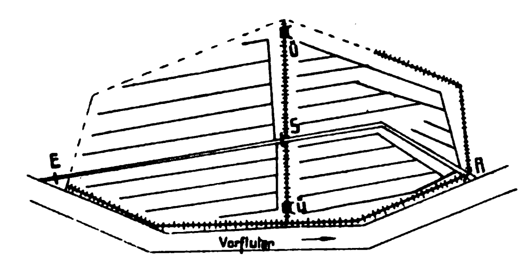


Abb. 5. Stauberieselung; E Einlaßschleuse, A Auslaßschleuse, S Stauschleuse, Ü Überlauf.

des Hauptzuleiters sind tunlichst so zu bestimmen, daß gewisse Geschwindigkeiten voraussichtlich nicht überschritten werden; sonst werden Sohle und Ufer angegriffen. Die Größe dieser Maximalgeschwindigkeiten richtet sich nach den Bodenarten, die der Graben durchschneidet. Bei größeren Geschwindigkeiten sind Sohle und Ufer zu befestigen, etwa durch Sohlschwellen oder Faschinen. Zu gering darf die Geschwindigkeit jedoch auch nicht werden, weil sonst die im Wasser enthaltenen Sinkstoffe bereits im Hauptzuleiter zur Ablagerung kommen würden. Ist die Geschwindigkeit z. B. kleiner als 0,20 m pro Sekunde, so setzt sich Schlamm ab, ist sie kleiner als 0,40 m pro Sekunde, so wird Sand abgelagert. Im allgemeinen ist es erfahrungsgemäß zweckmäßig, dem Hauptzuleiter ein Gefälle von 1:30 bis 1:100 zu geben; ausnahmsweise kann man bis auf 1:500 herabgehen, falls dies wegen der großen Länge eines Zuleiters geboten erscheint.

Der Terrainverhältnisse wegen wird der Hauptzuleiter teilweise im Abtrag und teilweise im Auftrag zu liegen kommen. Letzteres ist tunlichst zu vermeiden oder einzuschränken, da die noch längere Zeit lockere Erde des Auftrags zu erheblichen Wasserverlusten durch Versickerung Anlaß zu

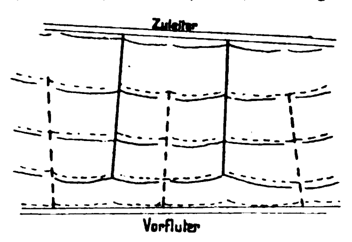


Abb. 6. Natürlicher Hangbau.

geben pflegt. Abhilfe schafft in gewissem Grade ein Bekleiden der Sohle und Böschungen mit Ton oder (bei nicht zu langen Strecken) mit Beton nach Abb. 1.

Für die Ausführung der Bewässerung selbst hat man, wie ich bereits andeutete, verschiedene Systeme erdacht. Die in der Praxis hauptsächlich benutzten Methoden sollen in folgendem beschrieben werden.

Beim *Grabenstaubau* (Abb. 2) wird die zu bewässernde Fläche mit einem Grabennetz versehen, dessen Gräben ihrer Bedeutung und Länge nach als Haupt-, Zug- und Beetgräben bezeichnet werden. Das Bewässerungswasser wird bei diesem System nur in den Gräben angestaut, gelangt

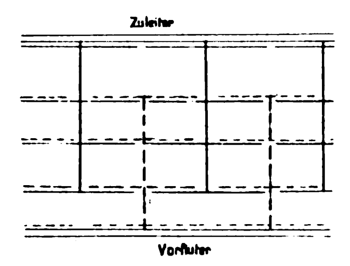


Abb. 7. Künstlicher Hangbau.

also nicht auf die zu bewässernde Fläche. Das Grabennetz gleicht in seiner Anordnung und Ausführung dem bei Entwässerungsanlagen üblichen Grabennetz (vgl. S. 121—122 ds. Bandes). Der Hauptgraben wird in seinem oberen Ende als Hauptzuleiter ausgebaut und bis an die Wasserentnahmestelle weiter geführt. Hier wird eine Einlaßschleuse oder, falls Hebung des Wassers erforderlich ist, ein Hebewerk in ihm eingerichtet. Das untere Ende des Hauptgrabens erhält eine Auslaßschleuse. Die übrigen Gräben werden derartig untereinander verbunden, daß das Wasser in alle Teile der Niederung dringt. Soll bewässert werden, so wird die Auslaßschleuse geschlossen und die Einlaßschleuse geöffnet oder das Hebewerk in Gang gesetzt. Hierauf füllen sich allmählich sämtliche Gräben mit Wasser, das durch die Grabenwände hindurch in den Boden dringt und hier die gewünschte Anfeuchtung bewirkt. Ist eine genügende Anfeuchtung erzielt, so wird die Einlaßschleuse geschlossen oder der Betrieb des Hebewerks eingestellt und die Auslaßschleuse geöffnet, worauf die Gräben leer laufen. Bei größerer Ausdehnung und stärkerem Gefälle der Bewässerungsfläche werden die Hauptgräben an geeigneten Stellen mit

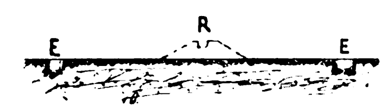


Abb. 8. Natürlicher Rückenbau; Querschnitt.

weiteren Schleusen, sogen. Stauschleusen, versehen, die nacheinander, von unten nach oben, geschlossen bezw. geöffnet werden. Diese Schleusen können in verschiedener Weise eingerichtet sein. Ich habe sehr gute Erfahrungen mit der in Abb. 3 dargestellten, von mir erdachten Stauvorrichtung aus Beton gemacht, die sich allerdings für stark humussäurehaltigen Boden nicht eignet, da der Beton in solchem Boden nicht sehr dauerhaft ist. Auch darf die ganze Anlage nicht zu groß sein, da sonst der bewegliche Teil, der beim Schließen der Schleusen in den festen Teil hineingesetzt wird, zu schwer wird.

Durch den Grabenstaubau erzielt man in leichterem Boden eine Hebung des Grundwasserstandes; in schwererem Boden, wo der Grundwasserstand an und für sich höher zu sein pflegt, verhindert man sein Sinken. Anzuwenden ist der Grabenstaubau vorzugsweise auf Flächen, die weder berieselt noch überstaut werden dürfen. Sehr häufig gelangt er auf Moorwiesen ohne Sanddecke zur Anwendung.

Stauwiesenanlagen (Abb. 4) und *Stauberieselungen* (Abb. 5) ähneln in ihrer Bauart dem Grabenstaubau, doch wird bei diesen Systemen das Wasser nicht nur in den Gräben, sondern auch auf der Bewässerungsfläche selbst angestaut. Bei Stauberieselungen findet außerdem noch ein ständiger Zufluß frischen und ein ständiger Abfluß des verbrauchten Wassers statt. Bei beiden Systemen ist die Bewässerungsfläche an den Stellen, wo sie kein genügend hohes Hinterland besitzt, einzudeichen. Deiche werden auch bei größeren Flächen mit stärkerem Gefälle zwischen den in diesem Falle zu bildenden Abteilungen errichtet. An den Kreuzungsstellen dieser „Zwischendeiche" mit dem Hauptgraben werden Stauschleusen erbaut. Bei Stauberieselungen erhalten die Zwischendeiche außerdem an geeigneten Stellen Überläufe, über die das Wasser aus der höheren in die niedrigere Abteilung tritt. Stauwiesenanlagen bewähren sich am besten bei durchlässigen Boden-

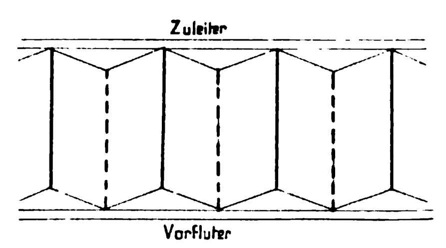


Abb. 9. Künstlicher Rückenbau; Lageplan.

arten, wo sie fast immer eine erhebliche Steigerung der Erträge mit sich bringen. Nachteilig ist es zuweilen, daß während der Vegetationsperiode eine Bewässerung nicht stattfinden kann. Stauberieselungen verlangen ebenfalls durchlässigen Boden.

Beim *Hangbau* findet die Bewässerung dadurch statt, daß man das Wasser aus Rieselrinnen über natürliche oder künstlich hergestellte Hänge herabrieseln läßt. Benutzt man natürliche Hänge des Geländes, so spricht man von natürlichem Hangbau (Abb. 6). Von künstlichem Hangbau (Abb. 7) dagegen spricht man dann, wenn das Gelände zwecks Herstellung regelmäßiger Hänge umgeformt werden muß. Am unteren Ende jedes Hanges wird das herabrieselnde Wasser in Abzugsrinnen aufgefangen. Weiter benutzt man Bewässerungs- und Entwässerungsrinnen. Die Bewässerungsrinnen leiten das Wasser aus dem Hauptzuleiter in die Rieselrinnen. Die Entwässerungsrinnen sammeln das aus den Abzugsrinnen abfließende Wasser und führen es dem Vorfluter zu. In den Abb. 6 und 7 sind die Bewässerungsrinnen durch stark, die Rieselrinnen durch schwach ausgezogene Vollinien bezeichnet. Die gestrichelten starken Linien bedeuten Entwässerungs-, die gestrichelten schwachen Linien Abzugsrinnen.

Beim *Rückenbau* unterscheidet man ebenfalls natürliche und künstliche Anlagen, doch hat hier die Bezeichnung „natürlich" nicht dieselbe Bedeutung wie beim Hangbau. Es soll damit näm-

lich nicht gesagt werden, daß bereits vorhandene natürliche Rücken benutzt werden; dazu kommt diese Geländeform in der Natur zu selten vor. Man will vielmehr damit andeuten, daß man die Bildung der Rücken der Natur überläßt, nachdem man sie hierzu durch gewisse Einrichtungen



Abb. 10. Staffelrückenbau; Querschnitt.

veranlaßt hat, nämlich dadurch, daß man den beim Ausheben der Entwässerungsrinnen gewonnenen Boden zum Aufbau der Rieselrinnen benutzt. Zur Veranschaulichung diene Abb. 8. Die voll ausgezogene Linie stellt das Gelände dar, die gestrichelten Linien deuten seine Umformung an. Die mit R bezeichnete Rinne in der Mitte ist die Rieselrinne; die Rinnen E dienen als Entwässerungsrinnen. Die weitere Ausbildung der Rücken erfolgt im Laufe der Zeit durch Ablagerung der im Bewässerungswasser enthaltenen Sinkstoffe. — Beim künstlichen Rückenbau werden die Rücken von vornherein vollständig fertiggestellt. Veranschaulicht wird der künstliche Rückenbau durch Abb. 19 in der die voll ausgezogenen starken Linien Rieselrinnen bedeuten, während die gestrichelten Entwässerungsrinnen bezeichnen.

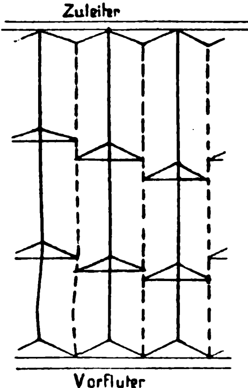


Abb. 11. Staffelrückenbau; Lageplan.

Bei stärkerem Gefälle und größerer Tiefe des Geländes findet häufig der Staffelrückenbau Anwendung, den Abb. 10 im Querschnitt und Abb. 11 im Lageplan darstellt.

Die Schlauchberieselung (Abb. 12) dient vorzugsweise dazu, städtische Abwässer kulturtechnisch zu verwerten. Die Grundzüge des Systems sind folgende: Nachdem das Wasser in einer Klärgrube gesammelt und von groben Stoffen gereinigt worden ist, wird es durch die Hauptrohrleitung unter 2—5 Atmosphären Druck nach der Verwendungsstelle geschafft. Hier wird es mittels Zweigrohrleitungen, auch Hauptverteilungsleitungen genannt, verteilt. Haupt- und Zweigrohrleitungen bestehen aus Gußeisen und werden in frostfreier Tiefe im Erdboden verlegt. Die Zweigrohrleitungen erhalten in Abständen von 3—500 m Standröhren, die mit Schiebern zur Entnahme des Wassers versehen sind. Diese

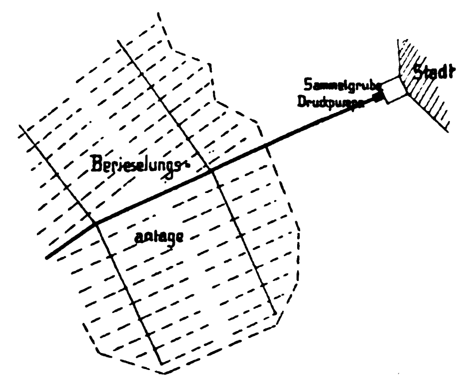


Abb. 12. Schlauchberieselung.

Entnahme besorgen die Feldrohrleitungen (Nebenverteilungsleitungen), die ebenfalls aus Gußeisen bestehen, aber nicht fest, sondern (oberirdisch) beweglich angeordnet werden. Sie werden während der Bewässerung nach Bedarf verlegt und aufgenommen. An ihrem Ende befindet sich ein 15—20 m langer, in einem Strahlrohr endender Hanfschlauch, durch den das Wasser in Form eines feinen Sprühregens auf die zu bewässernde Fläche gesprengt wird. Zur weiteren Erläuterung diene Abb. 12. Die stark ausgezogene Vollinie stellt die Hauptrohrleitung dar. Die schwach ausgezogenen Vollinien bedeuten die Zweigrohrleitungen. Durch die gestrichelten Linien wird die Lage der Feldrohrleitungen bezeichnet.

Die Massen-Entwicklung der Eisenbahnfahrzeuge.

Von H. Konsbrück.

Mit 5 Abbildungen nach Tabellen und Modellen des Deutschen Museums in München.

Alle Zahlenangaben, die sich auf Raumgrößen beziehen, sind Abstrakta, gleichsam Symbole der Dinge. Es gehört eine gewisse, nur durch Uebung erreichbare Fertigkeit dazu, mit Zahlen eine sinnliche Vorstellung von Raumgebilden zu verbinden. Erzählt jemand, daß die „Rocket" mit Tender eine Länge von 6,40 Meter hatte, daß eine S $^2/_6$ Schnellzugsmaschine 21,125 Meter lang ist — so wird am ehesten klar, daß letztere ihren kleinen Ahn um mehr als das Dreifache an Länge übertrifft. Eine scharfe, bildliche Vorstellung der Raumgrößen werden die wenigsten Laien besitzen; es ist also wertvoll, daß die hier stark verkleinert wiedergegebenen Vergleichstabellen (Abb. 1 u. 2) außer den Zahlen schematische, geometrisch genaue Bilder der alten und neuen Lokomotiven und Wagen enthalten.

Die in den Abb. 3—5 reproduzierten Modelle sind von einem Standpunkt aus aufgenommen,

sodaß auch sie, die alle den Maßstab 1:10 besitzen, ohne weiteres den gewaltigen Größenunterschied alter und neuer Eisenbahnfahrzeuge kund tun.

Die das Wachstum der Transportmittel bedingenden Gründe können nur angedeutet werden. In der Hauptsache wirkte der Wunsch, leistungsfähigere Fahrzeuge zu konstruieren. Da aber bei diesen Konstruktionsversuchen auch das theoretische und technische Können wuchs, so ergab sich in außerordentlicher kurzer Zeit der heutige D-Zug aus den wie Kinderspielzeug wirkenden Fahrzeugen der Eisenbahnfrühzeit.

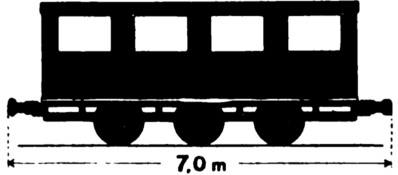
„Rocket"

6,40 m — 21,125 m

	„Rocket"	S 2/6	
Heizfläche d. Lokom.	– 12,8 qm	252,5 qm, das sind ca	20 mal so viel wie bei der „Rocket"
Dampfspannung "	– 3,3 kg auf 1 qcm	14 kg auf 1 qcm "	4 ¼ " " "
Gewicht d. Lokom. mit Tender	– 7,45 Tonnen	138 Tonnen "	18 ½ " " "
Gewicht d. angehängt. Zuges	– 9,55 "	150 " "	15 ½ " " "
Höchste Fahrgeschwindigkeit	– 38 km i. d. Std.	150 km in der Stunde "	4 " " "
Höchste Leistung d. Lokom.	– 10 Pferdestärken	2000 Pferdestärken "	200 " " "
Brennstoff-Verbrauch d. Lok	– ca ½ kg Koks	ca ⅛ kg Kohle pro 1 km Fahrt und	1 Tonne Zuggewicht.

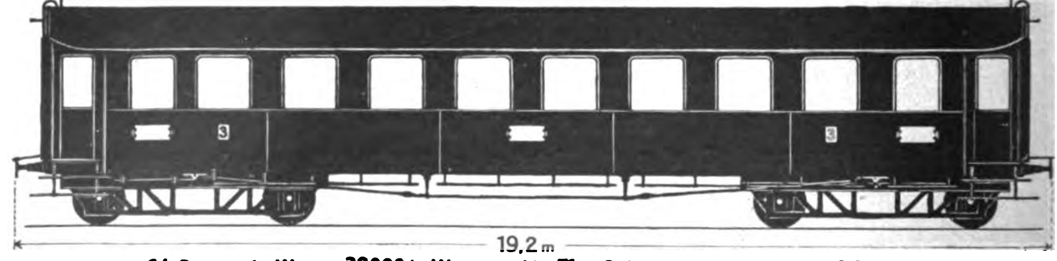
Abb. 1. Vergleich der Lokomotive „Rocket" vom Jahre 1829, des Stammvaters aller Lokomotiven, mit einer bayerischen Schnellzugslokomotive S 2/6 vom Jahre 1906.

Personenwagen III. Klasse der bayer. Sts. Eisenb. aus d. J. 1843.



40 Personen im Wagen, 4000 kg Wagengewicht, 14 qm Bodenfläche im Wagen – d. s. 0,35 qm pro Person.

Personenwagen III. Klasse der bayer. Sts. Eisenb. aus d. J. 1910.



64 Personen im Wagen, 38000 kg Wagengewicht, 51 qm Bodenfläche im Wagen – d. s. ca 0,8 qm pro Person.

Abb. 2. Vergleich eines älteren und eines neueren Personenwagens.

Die zwischen der „Rocket" und der S 2/6 Maschine liegende Zeit von 77 Jahren erscheint auffallend kurz, sofern man an die oft durch Jahrhunderte dauernde Entwicklung eines Baustils denkt. Ersichtlich ist ferner, daß die Entwicklung des Eisenstils erst in der letzten Zeit das rasende Tempo angenommen hat, das zur Vollkommenheit führte. Zwischen dem „Adler" von 1835 (Abb. 3) und der „Hamburg" von 1889

(Abb. 4) liegen 54 Jahre, zwischen der „Hamburg" und dem „von Frauendorfer" (Abbildung 5) nur 16. Daß aber der Schritt von dem Zwischentyp „Hamburg" zu der vollkommenen Maschine von 1906 kaum geringer ist als der vom „Adler" zur „Hamburg", lehrt ein einziger Blick auf die Abbildungen.

Auf jedem unserer Bahnhöfe sieht man, meist über einem Ladegleis, ein freistehendes Eisengestänge, an dem durch Stangen oder hängende Kugeln das Ladeprofil dargestellt ist. Jeder beladene Bahnwagen, gleichviel welche Last er trägt, darf diese Profillinie höchstens berühren — nicht aber überschreiten, da andernfalls auf der Fahrt durch Tunnels und Brücken mit hochliegendem Trägerwerk unerwünschte Konflikte zwischen der Ladung und den Nutzbauten entstehen.

Diesem Ladeprofil entspricht ein in den einzelnen Staaten verschiedenes, etwas größeres Bauprofil, dessen Maße im Großen und Ganzen immer dieselben sind. Das Bauprofil ist von Anfang an zum Heil der Fahrzeug-Entwickelung ziemlich ausreichend bemessen worden. Der „Adler", dessen Schornstein fast so lang ist, wie die ganze Maschine, stieß ebenso wenig irgendwo an, wie der heutige S $^2/_6$ Renner. Und wenn man die Massenentwickelung der Eisenbahnfahrzeuge mit einem Wort kennzeichnen will, so genügt es zu sagen: sie wuchsen bis an die mögliche Grenze des Profils in Breite und Höhe. Von Typ zu Typ näherten sich die Fahrzeugprofile dem Normalprofil. Sie füllten es so vollkommen aus, daß heute eine Größensteigerung kaum mehr möglich ist. Das Wachstum in die Länge war unbedenklicher, wiewohl auch bei ihm die Größe vorhandener Bauanlagen mitsprach. Die Länge von Drehscheiben, Maschinenhäusern, von Bahnhofshallen, Rampen usw. konnte auf einzelnen Strecken für die Länge der Fahrzeuge bestimmend sein — aber alle diese Bauten konnten verlängert werden, sodaß sie den stets wachsenden Eisenriesen entsprachen. Die Längenentwickelung war lediglich eine Geldfrage, sofern das Konstruktionsproblem gelöst war.[1])

Es hieße die Geschichte der Lokomotive schreiben, wollte man die Stadien des stetigen Wachstums im Einzelnen aufzählen. Ein vergleichender Blick auf die Abbildungen genügt aber schon, um die Fortentwickelung der Zwergrasse zum heutigen Geschlecht der Riesen zu begreifen. Aus einem vierachsigen, höchst primitiven Möbel, dessen Erscheinung fast komisch wirkt, wurde der zehnachsige Eisenkoloß, dessen ästhetisch reizvolles Bild den Abschluß einer Stilentwicklung zeigt. Die Einzelformen der ersten Lokomotiven (Abb. 3), vor allem der tiefliegende winzige Kessel und der einem Ofenrohr gleichende lange Schornstein, scheinen zufällig aneinander gefügt zu sein, wie die Größen x+y, deren Wertbeziehungen zunächst sehr unbestimmt sind.

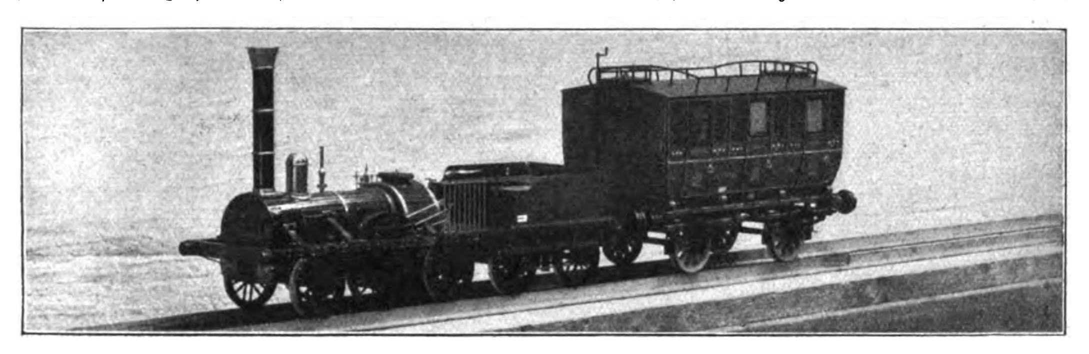


Abb. 3. Lokomotive „Adler" vom Jahre 1835 und Personen-Wagen aus dem Jahre 1841.

Die S $^2/_6$-Maschine (Abb. 5) ist ein vollkommenes Produkt, eine Endzahl, deren Einzelformen organisch entstanden und miteinander verwachsen sind. Der über den großen Triebrädern lagernde gewaltige Kessel trägt lediglich einen winzigen Schornsteinstumpf, dessen Oberkante dicht unter dem Normalprofil durchhuscht.

[1]) Diese Ansicht stimmt nicht ganz, da der Längenausdehnung schon durch die Gestaltung der Strecke Grenzen gesetzt sind. Nur auf völlig geraden Strecken, die es in Wirklichkeit nicht gibt, könnten beliebig lange Fahrzeuge verkehren. Bei Gleis-Krümmungen ragen die Fahrzeuge als Sehne in durch die Krümmung gebildeten Bogen hinein. Überschreitet das Fahrzeug dabei eine bestimmte Länge, so überragt sein Mittelteil die Grenze des Normalprofils: das Fahrzeug würde also mit ihm entgegenkommenden Fahrzeugen zusammenstoßen. Anm. d. Red.

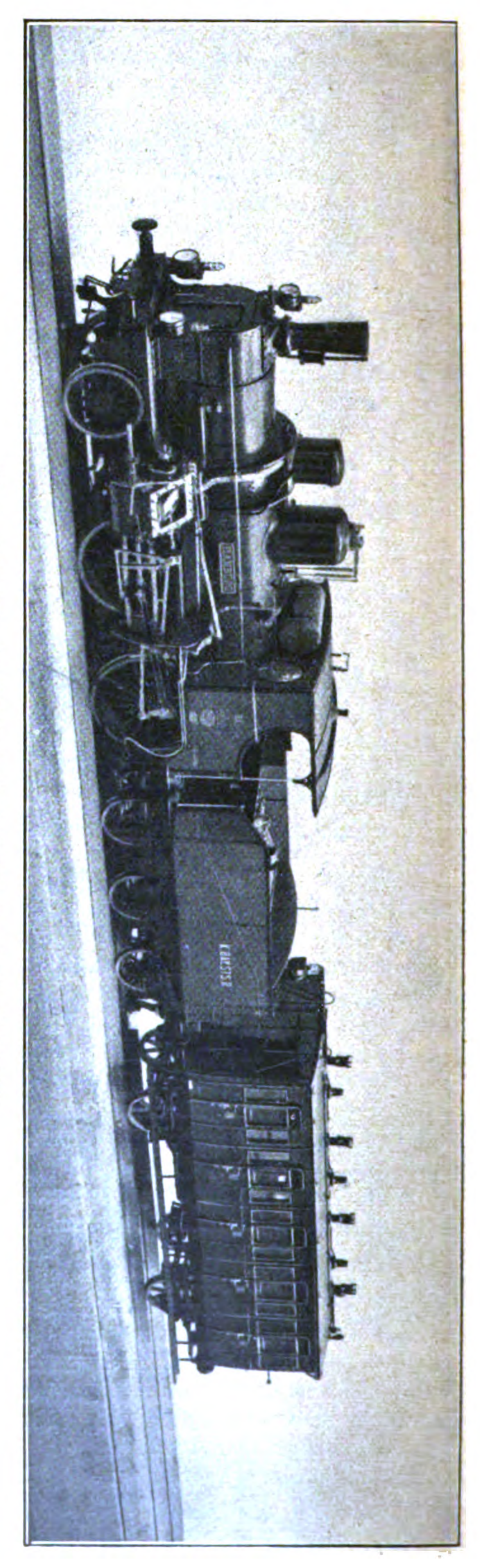


Abb. 4. Lokomotive „Hamburg“ und Personen-Wagen aus dem Jahre 1889.

Abb. 5. Lokomotive „von Frauendorfer“ (Bayerische Schnellzugslokomotive S 2/6) aus dem Jahre 1906 und D-Zug-Wagen aus dem Jahre 1900.

Der Personenwagen aus dem Jahre 1841 (Abb. 3) ist kaum mehr als eine auf Schienen und Eisenrädern laufende Postkutsche — das Fremdwort „Chaise“ drängt sich auf — deren „Geschwindigkeit“ so „groß“ war, daß die auf dem Dach liegenden Gepäckstücke durch das einfache Gitter vor dem Herunterfallen bewahrt wurden. Der moderne vier- und sechsachsige D-Zugwagen (Abb. 5) ist das für 150 Stundenkilometer passende Fahrzeug. Die ersten Züge waren primitive Gebilde; die Erscheinung des heutigen D-Zugs verrät seine Bestimmung, einem Langgeschoß gleich den Raum zu durchfliegen.

Es ist unnötig, das in den beigefügten Tabellen enthaltene Zahlenmaterial über Gewichte, Größenverhältnisse und Leistungsfähigkeiten im Text zu wiederholen oder zu ergänzen. Die für das Auge leicht ablesbaren Bilder sind beredter als lange Zahlenreihen. Sicher ist, daß die Einzelteile des heutigen Dampfzugs im Großen und Ganzen weder gesteigert noch technisch besser ausgestaltet werden können. Der alte Dampfwagen hat seine höchste Form im D-Zug erreicht, und da sowohl das Querprofil als auch Betriebsanlagen aller Art ein Weiterwachsen der Fahrzeuge verbieten, so scheint auch die mögliche Größe unserer Betriebsmittel erreicht zu sein.

Die „Entgiftung“ des Tabaks.

Von Dr. Alfred Hasterlik.

„Es wär' zum Weinen — wenn ich dich nicht hätte,
„Du Perle Moskau's, duft'ge Zigarette!
„Die zarten Wolken, die mein Haupt umschweben
„Verschleiern gnädig mein vergang'nes Leben
„Und durch die mystisch blauen Dampfesringe
„Seh' ich gelass'ner, träumerisch die Dinge.“

Griesebach, „Der neue Tannhäuser“.

Der Hymnus eines deutschen Lyrikers auf den Genuß des Tabakes, die poetische Verklärung einer Leidenschaft! — Aber die Gefühlsäußerungen eines Lyrikers werden in unserer prosaischen Welt im allgemeinen nicht hoch bewertet. Dichter besingen alles, dazu sind sie da!! Einen anderen Zeugen also für die Größe dieser Leidenschaft, einen, der sich keinen blauen Dunst vormachen läßt, einen, der genau wägt und haarscharf mißt. Solchen Anforderungen genügt nur einer, der Statistiker; bei ihm wollen wir anklopfen. Er wird uns antworten: So weit die Erde bewohnt ist, wird Tabak geraucht, geschnupft oder gekaut. Der Tabakgenuß hat nur einen Rivalen, den Alkohol. Den Geldeswert des Weltverbrauchs an Tabak vermag meine Wissenschaft mit Sicherheit nicht anzugeben, die jährliche Gesamterzeugung auch nur schätzungsweise; sie beträgt etwa 1034 Millionen Kilogramm. Davon entfallen 246 Millionen Kilo auf Europa, 435 Millionen Kilo auf Asien und 300 Millionen Kilo auf Amerika. Auch mit Hilfe von Zahlen kann man das Bild einer Leidenschaft wiedergeben, nicht nur mit Worten oder mit Klängen. Hier ein solches Bild: Der Verbrauch an Tabak in Kilogramm auf den Kopf der Bevölkerung und für ein Jahr berechnet sich für:

Holland	auf	2.80 kg
Verein. Staaten	„	2.75 „
Belgien	„	2.65 „
Schweiz	„	2.30 „
Österreich-Ungarn	„	2.15 „
Deutschland	„	1.80 „
Dänemark	„	1.50 „
Schweden	„	1.25 „
Norwegen	„	1.25 „
Rußland	„	0.95 „
Frankreich	auf	0.95 kg
Serbien	„	0.83 „
Italien	„	0.70 „
England	„	0.70 „
Spanien	„	0.55 „

Der Tabak hat eine merkwürdige Eigenschaft. Er geht zumeist als Rauch in die Luft und fällt doch als klingende Münze in die Taschen der Tabakpflanzer, der Zigarrenfabrikanten, in die Säckel eines Heeres von Arbeitern und Händlern und in die Kassen der Staaten. Für letztere betragen die jährlichen Einnahmen aus Tabak in:

Frankreich	240	Mill.	Mark
Österreich-Ungarn	120	„	„
Italien	90	„	„
Spanien	40	„	„
England	180	„	„
Verein. Staaten	150	„	„
Rußland	55	„	„
Deutschland	45	„	„

Überblickt man diese Zahlen, so hört man förmlich die Finanzminister mit dem Dichter rufen: Es wär' zum Weinen — wenn ich dich nicht hätte! —

Vom Tabak behauptet einer unserer besten Gesundheitslehrer, der Schweizer Hygieniker Sonderegger, er sei dasjenige Genußmittel, das uns mitten in die Widersprüche der menschlichen Natur hineinversetze. Sein Geruch ist zweifelhaft, sein Geschmack entschieden schlecht und seine Wirkung auf den Körper so peinlich wie möglich, bis einmal Angewöhnung eingetreten ist. Dessen ungeachtet hat ihn der Naturmensch, auf den man sich so gerne beruft, entdeckt und eingeführt. Seit dieser Zeit ist er der Gefährte des Menschen: er begleitet ihn von der Schulbank bis zum Sorgenstuhle des Alters.

Wie allgemein bekannt, beruht diese Sympathie des Menschen zur Tabakpflanze auf ihrem Gehalt an Nikotin, einem Körper, dessen nähere Bekanntschaft uns erst im Jahre 1809 durch Vauquelin vermittelt wurde. Neunzehn Jahre später

(1828) stellten Posselt und Reimann das Nikotin rein dar. Erst seit 1893 aber kennen wir seinen chemischen Aufbau; Adolf Pinner hat ihn klargelegt und das Nikotin als ein Kondensationsprodukt von Pyridin und Methylpyrrolin bezeichnet. Der Chemiker reiht das Nikotin vom Standpunkt seiner Wissenschaft zu den Alkaloiden ein; das sind stickstoffhaltige, in Pflanzen fertig gebildet vorkommende Verbindungen mit basischem Charakter, die sich meist durch starke physiologische Eigenschaften auszeichnen. Zu den nächsten Verwandten des Nikotins gehört das Gift der Tollkirsche, des Bilsenkrauts und des Stechapfels, das Atropin, ferner das in den Kokablättern vorkommende Kokaïn, das Koniin des Schierlings u. a. m.

Der praktische Arzt, dessen Hilfe wir bei eingetretenen Vergiftungen irgend welcher Art anrufen, teilt die Gifte nach ihrer Wirkung ein und unterscheidet drei Gruppen. In die erste Gruppe zählt er diejenigen Gifte, die beim Organismus an der Einfuhr- oder Ausscheidungsstelle, oder an sonst welchen Organen sofort erkennbare Veränderungen anatomischer Art hervorrufen. Die starken Säuren und Laugen gehören in diese Gruppe.

Die Vertreter der zweiten Gruppe verändern das Blut, ohne daß sie an der Einfuhrstelle sofort erkennbare Veränderungen hervorzurufen brauchen. Allerdings entstehen infolge der Blutveränderung, falls der Mensch dem Gifte nicht erliegt, auch Veränderungen des Zentralnervensystems, der Niere, des Darms und der Gefäße. Aber diese Wirkungen kommen zum größten Teil nicht dem Gifte an sich, sondern den Zersetzungs- und Umwandlungsprodukten des Blutes zu. Hierher gehören die Schlangengifte, die Blausäure, der Schwefelwasserstoff u. a. m.

Die dritte Gruppe umfaßt diejenigen Gifte, die tödlich wirken, ohne daß auffallende anatomische Veränderungen der Organe oder des Blutes sichtbar sind. Die Gifte dieser Gruppe wirken zunächst auf das Zentralnervensystem oder auf das Herz. Freilich ist zu vermuten, daß auch diese Gifte Störungen anatomischer Art verursachen, aber unsere jetzigen technischen Hilfsmittel sind noch nicht ausgebildet genug, um auch diese äußerst feinen Veränderungen auf grob anatomischem Wege nachweisen zu können. In diese Gruppe gehört das Alkaloid der Tabakpflanze, das Nikotin.

Wenn wir die Wirkungen des Nikotins betrachten, so müssen wir einen Unterschied zwischen der Wirkung des aus der Tabakpflanze abgesonderten Nikotins und der des Tabaks in seiner Verwendung als Genußmittel machen. Im reinen Zustande sieht das Nikotin nicht anders aus als Wasser; es ist fast farblos, leicht beweglich, riecht unangenehm und reizt die Schleimhäute der Atmungsorgane. Verdampft man einige Tropfen Nikotin in einem geschlossenen Raume, so wird die Luft völlig unatembar. Nikotin schmeckt außerordentlich scharf und selbst sehr verdünnte Lösungen verursachen ein ekelhaft kratzendes Gefühl im Schlunde. Die tödliche Menge beträgt für kleinere Tiere (z. B. Hunde, Katzen, Kaninchen) 2—4 Tropfen. Die in einer einzigen kräftigen Zigarre enthaltene Nikotinmenge ist schon tödlich für den Menschen. Obwohl reines Nikotin an Giftigkeit und Schnelligkeit der Wirkung der Blausäure kaum nachsteht, haben „Giftmischer von Beruf" es höchst selten für ihre Zwecke benutzt. Die Chronik nennt nur einen Grafen Bocarmé, der sein Opfer durch gewaltsames Eingießen von reinem Nikotin tötete. Auch Selbstmorde durch Tabakpräparate oder reines Nikotin sind nur vereinzelt vorgekommen.

Die Wirkungen des Tabakgenusses bei einem ersten Rauchversuch braucht man nicht besonders zu schildern. Die erste Zigarre bildet die erste Enttäuschung einer zu früh betonten Männlichkeit. Der mit tausend Masten auf das Meer der Genüsse hinaussegelnde Jüngling wird nach der ersten Zigarre oder Pfeife das Opfer einer Seekrankheit. Dieser gleichen die Erscheinungen der leichten, akuten Tabakvergiftung auf ein Haar. Bei erneuten Versuchen tritt allmählich eine merkwürdige, bisher noch nicht genügend erklärte Gewohnung an den Tabakgenuß ein, die ohne erhebliche Folgen bleibt, so bald man diesen Genuß nicht übertreibt. Nun wirkt das Tabakrauchen anregend, Stimmung gebend, Sorgen vertreibend, Zeit kürzend und Gedanken auslösend. Manche Idee, die zündend die Welt bewegte, lag anfangs in den Windeln des grauen Tabakrauchs. Erst der Tabakmißbrauch, — ein Begriff, der individuell sehr verschieden ist — bewirkt Störungen im Allgemeinbefinden, ruft Appetitlosigkeit, Magenbeschwerden, unregelmäßige Herztätigkeit und Reizbarkeit des Nervensystems hervor und führt nicht selten zu schweren Beeinträchtigungen des Sehvermögens. Wägt man die Annehmlichkeiten des Tabakgenusses, die nicht abzuleugnen sind, und die Nachteile des Tabak-Mißbrauchs gegen einander ab, so muß man den Tabak zu den verhältnismäßig harmlosen Genußmitteln zählen. Seine schädigende Wirkung trifft nur das Individuum, das seinem Genusse übermäßig fröhnt, nicht aber, wie es beim Alkoholgenuß der Fall ist, auch die Nachkommen. Auch die wirtschaftlichen Schäden des Tabaks sind mit denen des Alkohols nicht zu vergleichen. Es hat sich noch kein Mensch um sein Vermögen geraucht, und kein Verbrechen wurde begangen, das man dem Nikotin„teufel" in's Schuldbuch schreiben könnte. —

Bei der Summe von Schädigungen, die unsere hastende Zeit mit sich bringt, ertönt aber doch aus dem Munde des behandelnden Arztes zuweilen das Gebot: Fort mit der Zigarre! Was dann, wenn es dem Patienten an der nötigen Willensstärke — dem einzigen sicheren Mittel zur „Entnikotinisierung" der Persönlichkeit, wenn auch nicht des Tabaks — fehlt? Ist die moderne chemische Technik, die sehr feinhörig für die Ansichten und Folgerungen der Hygieniker ist, auch hier imstande, einen Ersatz zu bieten, nach dem der der Gewohnheit unterworfene Mensch verlangt? Ist das Nikotin wirklich der einzige Teufel in der Zigarre und der Pfeife, oder sind noch andere vorhanden? Kann man sie austreiben, ausräuchern, knebeln, mundtot machen?

Wir wissen auf Grund ausgedehnter Untersuchungen, daß sich im Tabak neben Stickstoffsubstanzen, wie Ammoniak, Amide, Eiweißstoffe, Salpetersäure und Nikotin, auch stickstofffreie Stoffe, namentlich organische Säuren, wie Essigsäure, Oxalsäure, Apfelsäure und Zitronensäure, vorfinden. Außerdem enthält der Tabak fette, harzige Stoffe, Chlorophyll und ätherisches Öl, endlich eine Anzahl unverbrennlicher Mineralbestand-

teile, unter denen Kalisalze vorwiegen. Wir wissen auch, daß nicht die Menge des Nikotingehaltes für den Genußwert der Zigarre allein maßgebend ist, sondern daß dabei auch andere Faktoren mitspielen. Wir kennen ganz genau diejenigen Produkte, die sich beim Verrauchen einer Zigarre bilden und kennen die, die beim Verbrennen, d. i. bei der trockenen Destillation irgend welcher Pflanzenblätter entstehen. Vergleicht man die einzelnen Beobachtungen miteinander, so kommt man zu dem durch Versuche bewiesenen Schlusse, daß die beim Rauchen von Tabak sich bildenden Kohlenoxyd-, Blausäure- und Schwefelwasserstoff-Mengen derart gering sind, daß sie ohne jede Wirkung bleiben. Das im Rauch vorhandene Ammoniak verursacht die bei Rauchern oft beobachteten Reizerscheinungen an den Stimmbändern, dem Rachen und der Zunge, sonst aber richtet es keinen Schaden an. Das Pyridin des Tabakrauchs bleibt wegen seiner geringen Menge ganz außer Betracht. Lediglich der Gehalt an Nikotin bringt die Erscheinungen einer akuten Tabakrauchvergiftung hervor. Weshalb aber Zigarren von gleichem Nikotingehalt als verschieden „schwer" empfunden werden, ist noch nicht genügend aufgeklärt.

Wenn nun lediglich das Nikotin der schädliche Bestandteil des Tabaks ist, so müßte es doch — so denkt der Laie — kein großes Kunststück sein, diesen Körper zu beseitigen. Wozu hat denn der Chemiker seine großen Vorräte verschiedenartiger Lösungsmittel? Eines wird sich doch finden lassen, das das Nikotin aus dem Tabakblatt entfernt?

Ich kann verraten, daß man diese Lösungsmittel der Reihe nach angewandt hat, aber der Erfolg befriedigte nicht. Nikotin ist in den Tabakblättern anscheinend nicht in freier Form vorhanden, sondern als Salz verschiedener organischer Säuren, namentlich der Apfel-, Zitronen- und Oxalsäure. Infolgedessen wurden mit dem Nikotin auch die Tabakharze und die ätherischen Öle entfernt, die für den Geschmackswert des Tabaks von wesentlicher Bedeutung sind.

Dieser Mißerfolg veranlaßte die Chemiker, die Entgiftung des Tabaks in der Weise zu versuchen, daß man zwischen das Rauchobjekt und den Raucher eine kleine Filtriervorrichtung einschob, die den Rauch von Nikotin befreien sollte. Als verhältnismäßig am besten wirkendes Filter erwies sich eine Patrone aus mit Eisenchlorid getränkter Watte. Dieses Filter schluckte allerdings etwa 88% Ammoniak und 78% organische Basen, auch verminderte es den Blausäuregehalt auf die Hälfte, aber die Zeit, die der Rauch mit der Watte in Berührung blieb, ehe er in die Mundhöhle gelangte, genügte nicht, um auch das Nikotin, den einzig wichtigen Körper, völlig festzuhalten. Darin tritt auch keine Änderung ein, wenn man die Watte mit anderen Stoffen, z. B. mit Phosphormolybdänsäure, Phosphorwolframsäure, Zinnchlorür, Kobaltchlorid, Magnesiumsulfat, Gerbsäure oder mit Mischungen dieser Stoffe tränkt, oder wenn man die Watte durch irgend ein anderes Material, z. B. Asbest, ersetzt. Der Filter-Weg, den zahlreiche Patente einschlugen, erwies sich also als ungangbar, sollte der Raucher nicht bloß Saugarbeit leisten, sondern auch von seiner Mühe Genuß haben.

Andere Patente schlugen vor, den Tabak der Einwirkung von Ozon oder des elektrischen Stromes auszusetzen, und in allerletzter Zeit erhoffte man das Heil von einer Behandlung mit Radiumemanation. Die beiden erstgenannten Verfahren haben zu keinem Ziele geführt; den letzten Vorschlag hat noch Niemand nachgeprüft; viel Erfolg scheint er aber nicht zu versprechen.

Vielen Verfahren, die hier anzuführen überhaupt nicht lohnt, fehlt jede wissenschaftliche Grundlage; sie führen nur ein Scheindasein auf dem Papier der Patentschrift, denn sie starben schon vor der Geburt. Von Voraussetzungen, die die Wissenschaft deckt, geht jedoch ein Verfahren aus, das den Nikotingehalt gebrauchsfertiger Tabakfabrikate dadurch vermindern und demnach nikotin*schwache*, nicht nikotin*freie* Rauchobjekte liefern will, daß es die Zigarren oder Tabake in einem geschlossenen Behälter unter allmählicher Steigerung der Temperatur auf je nach der Art des zu behandelnden Tabaks wechselnde Höchsttemperaturen erhitzt und die sich hierbei entwickelnden Dämpfe absaugt. Bei diesem Verfahren benutzt man die Tatsache, daß eine schwache Base — das Nikotin — durch eine stärkere Base — nämlich Ammoniak — ausgetrieben werden kann. Das Ammoniak ist ein ständiger Bestandteil des Tabakblatts, der während der Fermentation[1]) des Blattes, die einen wesentlichen Teil der Tabakfabrikation bildet, aus den Eiweißstoffen des Rohblatts entsteht. Dieses Verfahren macht es möglich, das *fertige* Rauchobjekt zu entgiften, demnach dem Raucher die ihm gewohnte Tabaksorte zu entnikotinisieren, ohne daß der Geschmackswert erheblich beeinträchtigt wird. Der dabei benützte Apparat besteht aus einem Heizraum, der durch starke Isolierwände gegen Wärmeausstrahlung geschützt ist. Diese Einrichtung ermöglicht es, die Temperatur, die bis auf 195° C getrieben wird, ganz allmählich so zu steigern, daß die Rauchobjekte sich gleichmäßig erwärmen. Mittelst einer besonderen Vorrichtung werden die abdestillierenden Dämpfe, die Nikotin, Ammoniak und Wasser enthalten, abgeleitet. Nach beendeter Erhitzung läßt man langsam abkühlen. Dann werden die Rauchobjekte dem Heizraum entnommen und so lange auf leinenüberzogenen Gestellen in feuchten Kammern aufbewahrt, bis sie den verlorenen Feuchtigkeitsgrad wieder erlangt haben. Wie von einwandfreier Seite ausgeführte Analysen bestätigen, ermöglicht das Verfahren, das bereits praktisch verwertet wird, eine Nikotinverminderung um 30—45%. Da die Kosten, die es verursacht, nicht besonders groß sind, wird das entgiftete Rauchobjekt gegenüber dem normalen kaum verteuert.

[1]) Darunter ist eine Gärung zu verstehen, die die Überführung des getrockneten Rohblatts in die Handelsware bezweckt.

Neue Rettungs- und Sicherungsapparate für den Grubenbetrieb.

Mit 2 Abbildungen.

Die Draegerwerke in Lübeck haben jüngst einen neuen, als Draeger-Selbstretter bezeichneten Rettungsapparat in den Handel gebracht, der zur Ausrüstung der Belegschaften in durch Schlagwetter bedrohten Gruben bestimmt ist. Außerdem soll er bei Sprengarbeiten unter



Abb. 1. Bergmann mit Draeger-Selbstretter.
A Apparat geschlossen, wie er gewöhnlich getragen wird; B Apparat im Betrieb.

Tage Verwendung finden. Der ganze Apparat ist nur 3 kg schwer. Im unbenutzten Zustand wird er von den Mannschaften wie ein kleines Schnürbündel an einem kurzen, um den Hals geschlungenen Riemen vor der Brust hängend getragen (vergl. Abb. 1 A). Bei eintretender Gefahr reißt man das Bündel mit einem Griff auf (die Apparatur liegt darauf zur Anwendung offen), führt das Mundstück M (vergl. Abb. 1 B) des biegsamen Ein- und Ausatmungsschlauches L in den Mund ein, verschließt die Nase mit der über M sichtbaren Nasenklammer und öffnet das Verschlußventil U des Sauerstoffzylinders S. Der Bergmann kann dann in giftigen Gasen atmen und sich in aller Ruhe in Sicherheit bringen. Beim Laufen oder Kriechen hindert der auf der Brust hängende Apparat durchaus nicht. Die ausgeatmete Luft wird durch den Schlauch L zu einer in der Büchse P untergebrachten Kalipatrone, der bekannten, auch beim Draegerschen Taucherapparat verwendeten Regenerationspatrone, geführt, dort von Kohlensäure gereinigt und weiter in den Atmungsbeutel A geleitet. Hier wird sie mit Sauerstoff aus dem Sauerstoffzylinder S aufgefrischt. Dann wird sie noch einmal durch die Kalipatrone P gesogen, also zum zweitenmal gereinigt, und durch L wieder eingeatmet.

Sauerstoffzuführung und Luftregeneration lassen sich in wenigen Sekunden in Betrieb setzen. Als nutzbare Atemzeit des Apparats werden 30 Minuten bei Arbeit und bis zu 45 Minuten in Ruhe angegeben. Besondere Vorteile des Selbstretters sind, daß er keine Präzisionsteile besitzt, keine systematische Ausbildung im Gebrauch verlangt, also von jedermann ohne weiteres richtig angewendet werden kann, sowie, daß er billig anzuschaffen, zu unterhalten und zu betreiben ist.

Das Problem der Schlagwetter-Anzeige, über das letzthin im Anschluß an eine Besprechung der Haberschen Schlagwetterpfeife berichtet wurde (siehe S. 98—101 dieses Bandes), hat in der Zwischenzeit einige neue Lösungen erfahren. So berichtet der „Tag", daß es dem Bergwerksdirektor Heckmann in Meuselwitz nach jahrelanger Arbeit gelungen ist, einen Schlagwetter-Anzeiger zu konstruieren, der imstande sein soll, den kleinsten Prozentgehalt an Grubengas in Steinkohlengruben zahlenmäßig zu registrieren. Der Apparat ist nach der erwähnten Nachricht bereits praktisch erprobt worden. Er ermöglicht es, die Güte der Grubenluft in jedem Augenblick selbsttätig festzustellen. Außerdem gestattet der Apparat, die Wirkung der Wetterführung noch nachträglich zu prüfen. Nähere Nachrichten über die Konstruktion liegen noch nicht vor.

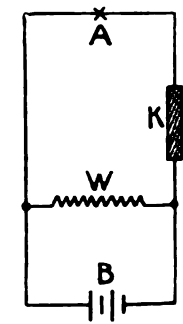


Abb. 2. Schema des Beckmannschen Schlagwetter-Anzeigers.

Eine andere Vorrichtung zum Anzeigen schlagender Wetter oder anderer explosiver Gase ist kürzlich als D. R. P. 268963 (Inhaber: Dr. H. Beckmann) patentiert worden. Es handelt sich dabei um einen mit einem katalytisch

wirkenden Stoff umgebenen Widerstandskörper von hohem negativen Temperaturkoeffizienten (Bor, Nernstkörper oder dergl.), der so in den Stromkreis einer elektrischen Signalvorrichtung eingeschaltet wird, wie es die beigefügte Skizze zeigt. Darin ist K der Widerstandskörper, A der Signalapparat und W ein Widerstand, der die Batterie B kurzschließt. W wird so klein gewählt, daß der Strom der Batterie B den Weg über K und A für gewöhnlich vermeidet. Treten aber explosive Gase in die Grubenluft ein, so erhitzt sich der katalytisch wirkende Stoff, der den Widerstandskörper K umgibt, wodurch sich der Widerstand dieses Körpers so weit vermindert, daß der Strom jetzt nicht mehr über W, sondern über K nach A fließt. Dadurch wird die Signaleinrichtung, die optische oder akustische Signale geben kann, betätigt. Ob die Vorrichtung, deren Selbsttätigkeit einen großen Vorzug bedeutet, Wert für die Praxis hat, können erst ausgedehnte Versuche im Grubenbetrieb zeigen. H. G.

Die Wahrheit über Kanada.

Von Dr. Rob. Heindl.

III. Großstadtelend in Kanada.

Unglaublich, aber wahr. Kanada, dessen sieben Millionen Einwohner sich auf ein Gebiet von der Größe Europas verteilen, leidet bereits an Bevölkerungskongestionen, an ungesunden Menschenanschoppungen in den Großstädten.

Kanada hat in den letzten 10 Jahren einen derartigen Heißhunger auf Einwanderer entwickelt, eine derart umfangreiche Werbe- und Reklametätigkeit entfaltet, daß sich die jährliche Bevölkerungszunahme fast verzehnfacht hat. Natürlich schwamm in dem Menschenstrom, der sich über Kanada ergoß, viel Gesindel mit. Die osteuropäischen Ghettos sandten ihre Ärmsten; das Elend von der Themse wurde nach Kanada verschifft. Der weitaus größte Teil des Bettelvolks aber war zu schlapp und energielos, um den Kampf mit der Wildnis im Innern des Landes aufzunehmen; er blieb deshalb in den Hafenstädten.

Vermehrt wurde das städtische Proletariat durch den nicht unerheblichen Prozentsatz jener Farmer, die als Ackerbauer Schiffbruch gelitten hatten und darauf in der Stadt ihr Heil versuchten. Wer Kanada aus den Zeitungsnotizen kennt, die ab und zu in die europäische Presse geschmuggelt werden, hält eine solche Landflucht für undenkbar. Und doch ist sie vorhanden. In Neubraunschweig hat die ländliche Bevölkerung in den letzten 10 Jahren um 1493 Seelen abgenommen. Dasselbe trifft auf Neuschottland und Ontario zu. Dort ging die Landbevölkerung um 23 981 Personen zurück, und in Ontario betrug die Abnahme auf dem Land 52 184 Seelen. In Prinz-Edward-Island hat sich das Landvolk um 9546 Seelen vermindert, im Yukondistrikt um 13 430. Ebenso hat das Land der Nordwestterritorien 2933 Einwohner verloren. Das sind beunruhigende Zahlen, die die auswanderungslustigen Europäer aber selten erfahren werden. Besonders beunruhigend für ein Land, das zwar eine wachsende Industrie besitzt, aber vorderhand doch noch Ackerbaustaat ist und sein sollte.

Die Folge dieser Landflucht, die ein überzeugender Beweis für die in meinem letzten Artikel (s. S. 158/159 ds. Bandes) geschilderten Schattenseiten des kanadischen Farmlebens ist, ist zunächst eine gewaltige Steigerung der städtischen Lebensmittelpreise. Wer die Werbeschriftchen über Kanada liest und von den ungeheuren Naturschätzen und den wenigen Einwohnern hört, wähnt dort oben an der Hudsonbai ein zweites Kanaan zu finden, ein Schlaraffenland, in dem die Milch in Strömen fließt, die Früchte wuchern und das Fleisch auf der Straße liegt. Wie erstaunt aber sind sie, diese zukunftsfrohen Auswanderer, wenn sie nach der Landung erfahren, daß Rind- und Hammelfleisch, Geflügel, Butter und Eier aus Australien und Neuseeland bezogen werden müssen.

Zu den hohen Lebensmittelpreisen gesellt sich eine himmelschreiende Wohnungsnot. Fifth-Avenue-Häuser in Neuyork und Grundstücke am Strand in London sind nicht teurer als Häuser in Montreal. Und wenn man Montreal mit ähnlich schnellwachsenden und zurzeit gleichgroßen Städten Amerikas vergleicht, so ergeben sich folgende Zahlen:

Grundstückspreise pro Frontfuß in den Arbeitervierteln Detroits: 80—140 M, Buffalos: 88—108 M, Clevelands: 80—130 M und Montreals: 120—200 M. Arbeiterwohnungen sind demnach in Montreal doppelt so teuer als in den vergleichbaren Städten der Vereinigten Staaten.

In den anderen Städten Kanadas liegen die Wohnverhältnisse nicht besser. Erst kürzlich wurde bei einer Versammlung von Arbeiterführern in Winnipeg zur Sprache gebracht, daß die Mieten kaum mehr aufzubringen seien, daß die kanadischen Arbeiter gezwungen seien, weit mehr als ein Fünftel ihres Einkommens zu verwohnen. Kein Wunder also, daß in Winnipeg oft 10 Personen in einem Raume schlafen, daß in Toronto Verkäuferinnen oft zu dritt oder viert ein gemeinsames Zimmerchen mieten, weil sonst der Zins unerschwinglich ist, daß in Montreal, Ottawa, Winnipeg und Toronto „Slums" existieren, wie sie London nicht schlimmer kennt. Ich habe in verschiedenen kanadischen Städten Gelegenheit gehabt, die Polizei auf nächtlichen Streifen zu begleiten und habe dabei namenloses Elend gesehen und mich gefragt,

warum diese Leute den „Himmel" gewechselt haben. Da trifft man Tausende von armseligen, unrasierten Gestalten. Pferdeäugige, melancholische Galizier in zottigen Fellkitteln, cholerische Italiener mit brauner, nackter Brust, phlegmatische, trübselige Skandinavier, stumpfsinnige Nigger und duckmäusrige Japaner, die selbst im Unglück ihr falsches Lächeln nicht lassen können. Ein trauriger Turm von Babel. Und über allem ein Mischmasch internationalen Gestanks.

Man hat diese Mißstände in den Slums mit privaten und städtischen Mitteln zu verbessern gesucht. In Ontario allein wurden 15000 Menschen in Asyle gesteckt, und 7000 der Ärmsten wurden mit Geldgeschenken und anderweit unterstützt. Aber die jungen Gemeinwesen sind nicht imstande, ihrem überaus schnell anwachsenden Proletariat wirksam zu helfen. Die sanitären Kommunaleinrichtungen sind naturgemäß noch nicht genügend ausgebaut. So kommt es, daß in keiner Stadt des amerikanischen Kontinents so viel Typhusfälle zu verzeichnen sind, wie in Montreal, daß — nach den Feststellungen Dr. Blackadders — in der Provinz Quebeck der größte Prozentsatz von tödlichen Schwindsuchtsfällen der ganzen zivilisierten Welt zu finden ist.

Die Lungenschwindsucht hat zum Teil ihren Grund im Klima. Die monatelang dauernde, heftige Winterkälte läßt die minder bemittelten Klassen einen großen Teil des Jahres hinter fest geschlossenen Fenstern leben. Wenn im September oder Oktober die ersten Fröste kommen, dann erscheinen in den Straßen der ärmeren Viertel die Winterfenster. Sie lassen sich nicht öffnen. Nur eine kleine, fünf Zentimeter lange und fünf Zentimeter breite Klappe, die aber stets geschlossen ist, gestattet die Zimmer zu lüften. Man kann sich denken, welche Luft in solchen Räumen zu Ende des Winters herrscht. Wenn man dazu gesehen hat, wie unerschöpflich die Kanadier im Ausspucken sind, so ist es begreiflich, daß die Lungentuberkulose hier mehr Opfer fordert, denn irgendwo sonst.

Die Kindersterblichkeit der kanadischen Städte ist groß. In Winnipeg sterben zum Beispiel 254 pro 1000; das ist etwa die Sterblichkeitsziffer Birminghams und anderer Industriegroßstädte Englands.

Das ist die Atmosphäre, die den Proletarier erwartet, der übers Meer geht, um die reinere Luft der neuen Welt zu atmen.

Ja, werden mir Zweifler einwenden, der Arme hat es ja in jenem Land der unbegrenzten Möglichkeiten in der Hand, ein Reicher zu werden. Aber die so sprechen, wissen nicht, wie schwer auch in den kanadischen Städten der Kampf ums tägliche Brot, wie groß auch dort die Konkurrenz, der Überfluß des Arbeiterangebots ist. Erst vor ein paar Monaten erließ der Trade and Labor Congress in Toronto (Kanada) ein Manifest, das darauf hinwies, daß in Kanada ein außerordentliches Überangebot an ungelernten Arbeitern herrsche, daß es eine Unmenge pennyloser Einwanderer gebe, und daß im kommenden Winter in den Industriezentren kein Platz für neuhinzukommende Arbeiter sei.

Das Arbeitslosenproblem spielt drüben keine viel geringere Rolle als bei uns. In Vancouver waren im Winter 1912 Arbeitslosenunruhen. Die Polizei mußte in die Menge hineinreiten — genau wie in the old country.

Die Heilsarmee hat auch drüben alle Hände voll zu tun, wie ich bei meinen häufigen Besuchen in ihrem Vancouver-Hauptquartier feststellen konnte. Dort und bei den Polizeibehörden der anderen Großstädte erfuhr ich auch manches über das Schicksal der eingewanderten Mädchen. In den offiziellen Propagandaschriften werden insbesondere Dienstmädchen eingeladen, nach Kanada zu kommen. „Classes Canada calls for — farmers, farmlabourers and domestic servants!!!" Das ist das ewige Lied der kanadischen Werbetrommel. Dies mag insofern richtig sein, als die Farmer auf ihren weltabgeschiedenen Gehöften Stallmägde benötigen. Tatsache ist aber jedenfalls, daß die eingewanderten Mädchen solche Stellen nicht allzu oft annehmen oder nach kurzer Zeit wieder aufgeben, und dafür werden sie wohl ihre Gründe haben. Tatsache ist ferner, daß im Westen — in Vancouver — jeder, der Chinesen als Dienstboten bekommen kann, sie den weiblichen Domestiken vorzieht, und daß im Osten — in der Provinz Quebek — zwei Drittel aller Fabrikarbeit von Frauen und Kindern besorgt wird, die die Löhne der Männer drücken. Tatsache ist endlich, daß in keiner Stadt der Welt, nicht einmal in Neuyork, so viele Mädchen zwischen 12 und 18 Jahren der Prostitution anheimfallen, wie in den Slums von Montreal!

Schiffsreinigung ohne Dockung.

Ein neues Verfahren zur mechanischen Reinigung der Schiffsaußenhaut.

Von **Dipl.-Ing. W. Kraft.** Mit 2 Abbildungen.

Dem auf allen Gebieten des wirtschaftlichen Lebens zu beobachtenden Streben nach Erhöhung der Betriebswirtschaftlichkeit verdankt eine aus Australien stammende, bereits praktisch erprobte Erfindung ihren Ursprung, die den Schiffen eine Säuberung der Außenhaut ohne Inanspruchnahme eines Docks ermöglicht. Wie Abb. 1 zeigt, ist der Reinigungsapparat auf einem prahmartigen, flachgehenden Fahrzeug montiert, das durch einen Schraubenpropeller angetrieben wird, so daß es ohne Schlepperhilfe zu seinem Arbeitsobjekt gelangen kann. In das Fahrzeug ist eine kleine Kraftanlage eingebaut, die aus einem mit einer Gleichstromdynamo gekuppelten Verbrennungsmotor besteht. Diese Anlage dient einerseits zum Antrieb des Propellers,



andererseits erzeugt sie die zur Betätigung des Reinigungsapparats nötige elektrische Energie.

Der Reinigungsapparat selbst besteht nach Abb. 2 aus einem festen Rahmen, der außer einem Elektromotor eine rotierende Bürste und einen Schraubenpropeller trägt. Der Motor, dem der Strom durch ein biegsames Kabel zugeführt wird, treibt mittels Schnecke und Schneckenrad eine senkrecht zur Motorwelle angeordnete Hilfswelle an, von der aus die Bürstenwelle durch ein Kettenradvorgelege betätigt wird. Eigenartig ist die Rolle des in dem Rahmen des Reinigungsapparats fest montierten Propellers, der hinter Bürste und Motor angeordnet ist. Der Propeller, der unter Zwischenschaltung eines Vorgeleges vom Bürstenmotor aus angetrieben wird, hat nämlich die Aufgabe, durch seinen Achsialschub den Reinigungsapparat fest gegen die Schiffshaut zu pressen. Da der Antriebsmotor in der Minute etwa 2500—2800 Umdrehungen macht, muß natürlich, um der Schraube einen hinreichenden Wirkungsgrad zu sichern, d. h. um ihren Schub nicht unnötig zu verringern, zwischen Motor und Propellerwelle ein Vorgelege vorgesehen sein. Der Propeller arbeitet mit etwa 250—280 Umdrehungen in der Minute, die Bürste, bei der mit Rücksicht auf die Abnutzung die Drehzahl ebenfalls nicht zu hoch gewählt werden darf, macht in der gleichen Zeit 150—170 Umdrehungen.

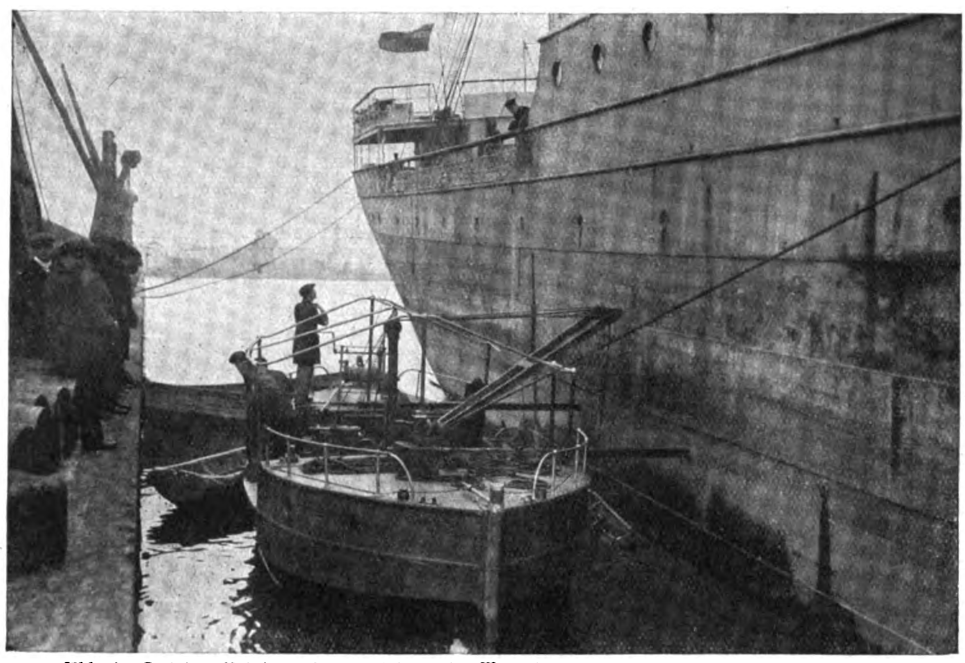


Abb. 1. Das den Reinigungsapparat tragende Motorbot legt sich neben das zu säubernde Schiff.

Wie der Apparat arbeitet, ist hiernach leicht zu begreifen. Das Reinigungsfahrzeug legt sich längs des zu säubernden Schiffes, wie es Abb. 1 veranschaulicht, und wird hier mittelst zweier, vorn und hinten angeordneter Verholwinden festgemacht. Dann wird das Reinigungsgeschirr mit Hilfe einer Winde und eines Auslegers über Bord befördert und soweit in das Wasser ver-

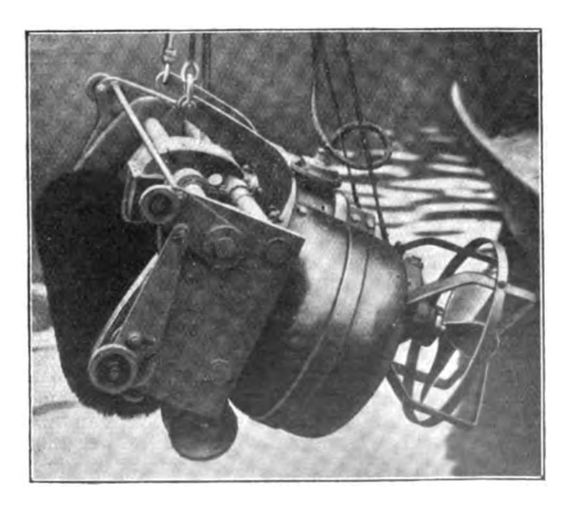


Abb. 2. Die rotierende Bürste mit ihrem Elektromotor und dem sie gegen die Schiffswand pressenden Schraubenpropeller.

senkt, wie es die Arbeit erfordert. Hierauf wird der Motor eingeschaltet, und nun beginnt die durch den Propeller gegen die Schiffsaußenhaut gedrückte Bürste zu arbeiten, d. h. die Schiffshaut sauber zu kratzen. Im weiteren Verlauf der Arbeit wird die Bürste, die bei einem Durchmesser von 0,3 m eine Breite von rund 1,5 m besitzt, je nach Bedarf gehoben oder gesenkt, bis der Streifen der Außenhaut, der bei der jeweiligen Lage des Reinigungsfahrzeugs von der Bürste bestrichen werden kann, sauber ist. Hierauf ändert das Fahrzeug seinen Platz und nimmt einen neuen Streifen in Angriff

Wie die angestellten Versuche bewiesen haben, vollzieht sich die Reinigung mit Hilfe des neuen Apparats überraschend schnell. Ein Schiff von 120—150 m Länge kann in etwa 7 Stunden gründlich gereinigt werden. Ein ganz wesentlicher Vorzug des neuen Verfahrens liegt darin, daß es auch beim Löschen oder Laden zur Anwendung gelangen kann, ohne daß es diese Arbeiten nennenswert behindert. Ein Docken des Schiffes wird durch diese mechanische Reinigungsmethode natürlich nicht immer entbehrlich, da die Säuberung der Außenhaut meist nur eine Vorbereitung für den Neuanstrich ist. Immerhin ist das neue Verfahren aber auch dabei von Vorteil, da es die für das Eindocken benötigte Zeit ganz wesentlich herabsetzt und hierdurch recht beträchtliche Ersparnisse bringt.

Was man vom Eisenbeton wissen muß.

Von Prof. Dr.-Ing. Rob. Schönhöfer.

(Fortsetzung von S. 181.)

Die Herstellung von Eisenbetonbauten ist fast ebenso einfach wie die von Bauten aus Beton. Abgesehen von der Verwendung fabrikmäßig fertiggestellter Eisenbeton-Bauteile, benötigt man zu einem Eisenbetonbau, genau wie bei einem Betonbau, ein Gerüst, an dem die aus Brettern von 3—5 cm Stärke bestehende Schalung befestigt wird. Die Mehrarbeit beim Eisenbeton besteht nur darin, daß in die Schalung die Eiseneinlagen eingebracht und befestigt werden müssen, bevor das Einstampfen des Betons erfolgen kann. Das Einstampfen geht wie bei einem gewöhnlichen Stampfbetonbau vor sich, nur wird der Beton in weicher Mischung (mit mehr Wasserzusatz) eingebracht. Außerdem muß das Stampfen, zu dem besonders geformte Stampfeisen nötig sind, sehr sorgfältig geschehen, damit der Beton die Eiseneinlagen innig umhüllt. Nach einer etwa drei bis vier Wochen dauernden Erhärtungszeit wird die Schalung abgenommen; der Bau ist dann benützungsfähig.

Ein so hergestelltes Bauwerk zeigt aber nicht die Massigkeit der Stein- oder Betonbauten. Seine Formen sind vielmehr angenehm schlank und neigen mehr zur Leichtigkeit der Eisenbauten hin. Diese Tatsache tritt besonders beim Vergleich einer gewölbten Steinbrücke mit einer gleichen Brücke in Eisenbeton hervor. Eine Brücke von etwa 50 m Spannweite in bestem Haustein hergestellt, ist im Scheitel ungefähr 150 cm und an den Kämpfern etwa 200 cm stark, während dieselbe Brücke in Eisenbeton am Scheitel nur etwa 45 cm, an den Kämpfern ungefähr 70 cm Stärke aufweist. Große Flüssigkeitsbehälter, deren Wandungen in Stein- oder Stampfbeton über 1 m stark sein müssen, besitzen in Eisenbeton meist weniger als 10 cm Wandstärke. Unsere größte Bewunderung aber erwecken in dieser Hinsicht die Eisenbeton-Kuppelbauten der letzten Zeit, die bei Spannweiten von 20—30 m nur Stärken von 4—6 cm aufweisen. Daß diese geringen Abmessungen der Eisenbetonbauten große wirtschaftliche Vorteile mit sich bringen, liegt auf der Hand. Vor allem kommt dabei die bedeutende Raumersparnis in Betracht, die eine bessere Ausnutzung des verfügbaren Geländes gestattet. Weiter ist der geringere Baustoffaufwand zu nennen, mit dem ein geringerer Aufwand an Arbeitskräften, Arbeitsmaschinen und sonstigen Hilfsmitteln Hand in Hand geht. Schließlich muß noch das sich ergebende geringere Eigengewicht erwähnt werden, das eine Herabminderung der Beanspruchung und dadurch einen weiteren wirtschaftlichen Vorteil zur Folge hat.

Abgesehen von den geringeren Abmessungen unterscheidet sich ein Eisenbetonbau äußerlich von einem Betonbau in keiner Weise. Genau wie bei reinen Betonbauten kann man auch den Sichtflächen der Eisenbetonbauten durch Verwendung von Vorsatzbeton[3]) und entsprechende steinmetzartige Behandlung das Aussehen verschiedener Steingattungen geben. Diese Steinnachahmung, die dem heute allgemein geltenden Grundsatz der Stoffechtheit widerspricht, sollte jedoch nur dann angewendet werden, wenn das Bauwerk auch nach außen hin einen Steinbau vortäuscht. Sobald also die dem Eisenbeton eigenartige Formgebung zu Tage tritt, sollte die Steinnachahmung lieber wegbleiben. Im übrigen haben die Eisenbetonbauten solche Vortäuschungen gar nicht nötig. Ihre klare statische Formgebung und ihre Linienführung befriedigen das Auge an und für sich, wie ja nach allgemein gültigen Grundsätzen alle Gebilde, die zweckmäßig und stoffecht sind, auch angenehm wirken. Ebenso, wie sich seinerzeit das Eisen seinen Platz in der Architektur erworben hat, genau so ist auch der Eisenbeton daran, sich in der Archi-

[3]) Der Vorsatzbeton ist ein fetter Beton (mehr Zement und weniger Sand), dem Kleingeschläge der nachzuahmenden Steingattungen hinzugefügt worden ist. Dieser Vorsatzbeton wird beim Betonieren in Schichten von 2—3 cm Stärke unmittelbar an der Schalung eingebracht.



tektur Geltung zu verschaffen und den zu ihm passenden Eisenbetonstil zu begründen. Als Beweis sei auf die zahlreichen Industrie-, Markthallen- und Kaufhausbauten, sowie auf die Brückenbauten der letzten Zeit verwiesen, bei denen durch Verwendung von Eisenbeton schöne und angenehme Außenwirkungen ohne besonderes künstliches Hinzutun erzielt worden sind. Die Eisenbetonbauten auf der Internationalen Baufach-Ausstellung in Leipzig (1913) redeten in dieser Hinsicht eine besonders deutliche Sprache.

Die fast unbegrenzte Dauerhaftigkeit und die geringen, kaum merkbaren Unterhaltungskosten hat der Eisenbetonbau mit dem Beton- und dem Steinbau gemein. Unter Beachtung der beim Beton bereits erwähnten Zunahme der Festigkeit mit dem Alter kann man wohl die Behauptung aufstellen, daß die Eisenbetonbauten eine nach menschlichen Begriffen unbegrenzte Dauer haben. Bei den anderen Baustoffen wachsen die Unterhaltungskosten mit dem Alter bedeutend, weil Auswechslungen schadhafter Teile notwendig werden. Schließlich wird das Bauwerk gebrauchsunfähig und muß abgetragen werden. Rechnet man die Erhaltungs-, Auswechslungs- und Erneuerungskosten in Kapital um, so wird der Eisenbeton selbst bei höheren Gestehungskosten meistens billiger als andere Baustoffe sein.

Natürlich gilt aber der Grundsatz, daß alle Dinge eine Kehrseite haben, auch für den Eisenbeton; sonst wäre er ja ein Ausbund von Vortrefflichkeit.

Als Mangel kommen zunächst die Gefahren der unsachgemäßen Ausführung in Betracht, deren Nachweis am fertigen Bauwerk entgegen dem Eisenbau sehr schwer möglich ist. Die unsachgemäße Ausführung kann sich zunächst auf die Herstellung des Betons beziehen, sei es, daß ungeeignete Grundstoffe verwendet werden, sei es, daß das zur Erreichung der notwendigen Festigkeit entsprechende Mischungsverhältnis nicht eingehalten wird. Die unsachgemäße Ausführung kann aber auch darin liegen, daß Eiseneinlagen geringerer Güte oder kleinerer Abmessungen zur Verwendung kommen, oder daß die vorgeschriebene Zahl und Lage der Eiseneinlagen nicht eingehalten werden. Alle diese, meist auf unlautere Ersparnisse abzielenden Maßnahmen können den Bestand eines Eisenbetonbaues gefährden, und die Sicherheit von Eigentum und Menschenleben bedrohen. Es wäre jedoch verkehrt, wenn man den sonst so vortrefflichen Eisenbeton dieser bedingten Gefahren wegen aus der Technik verbannen wollte, da es ja doch Mittel und Wege gibt, diesen Übelständen zu begegnen.

In der richtigen Erkenntnis der erwähnten Gefahren hat man bereits in den Kinderjahren des Eisenbetons daran gedacht, Mißbräuche durch genaue Vorschriften unmöglich zu machen. Zunächst waren es die beteiligten technischen Körperschaften, die entsprechende Leitsätze aufstellten. Später haben die einzelnen Staaten die Angelegenheit in die Hand genommen, sodaß heute jeder Kulturstaat besondere Vorschriften besitzt, die die Berechnung und Ausführung von Eisenbetonbauten genau regeln. Auch werden die Eisenbetonbauten durch geeignete Organe, in der Regel durch die Baupolizei, überwacht. Da die erwähnten Mißbräuche aber trotz aller Maßregeln unter Umständen doch vorkommen können, so empfiehlt es sich, nur solche Eisenbeton-Unternehmungen zum Bau heran zu ziehen, deren Leistungsfähigkeit und Lauterkeit bekannt ist und die gut ausgebildete, wissenschaftlich auf der Höhe stehende Ingenieure zum Entwurf und bei der Ausführung verwenden.

Ein anderer Nachteil der Eisenbetonbauten ist die Schwierigkeit der nachträglichen Durchführung von Umbauten und sonstigen Abänderungen, da die ganz bedeutende Festigkeit des Baustoffes die Beseitigung bestehender Bauteile außerordentlich schwierig, wenn nicht unmöglich macht.

Der gleichen Ursache entspringt der weitere Nachteil, daß der Abbruch eines Eisenbetonbaues bedeutende Schwierigkeiten bereitet. Die bisher bei abzutragenden Eisenbetonbauten durchgeführten Sprengversuche haben ergeben, daß gewöhnliche Dynamitpatronen fast wirkungslos sind. Man pflegt daher in neuerer Zeit von Sprengungen, die ja auch nicht überall anwendbar sind, ganz abzusehen und trennt dafür die einzelnen Teile unter Anwendung von Stichflammen, Preßlufthämmern und Schnittflammen voneinander.

Das Abbruchmaterial von Eisenbetonbauten ist ziemlich wertlos. Das ist gleichfalls ein Nachteil, der nicht übersehen werden darf.

Mit Rücksicht auf diese Verhältnisse versteht es sich daher ganz von selbst, daß überall dort, wo mit einem späteren Umbau oder mit Abbruch zu rechnen ist, der sozusagen für die Ewigkeit bestimmte Eisenbeton von vornherein außer Betracht bleibt. Diese Tatsache wird insbesondere von den Eisenbahnen beachtet, deren meiste Bauten ja umbau- und erweiterungsfähig hergestellt werden müssen.

Als letzter Nachteil ist schließlich zu erwähnen, daß nachträgliche Verstärkungen von Eisenbetonbauten mit großen Schwierigkeiten verknüpft sind. Doch sind solche Verstärkungen immerhin möglich und durchführbar.

Die vorzüglichen Eigenschaften und Vorteile des Eisenbetons geben eine Erklärung für seine außerordentliche Verbreitung in allen Zweigen der Technik im allgemeinen und auf dem Gebiet des Bauwesens im besonderen.

Was beispielsweise den Hochbau anbelangt, so finden wir den Eisenbeton in allen Teilen der Gebäude von den Grundmauern bis hinauf zum Dach. Bemerkenswert sind die neuen Eisenbeton-Gründungsverfahren für Gebäude in schlechtem, Grundwasser führendem Baugrund; das Gebäude wird in solchen Fällen auf einer großen Eisenbetonplatte oder auf nach unten gekrümmten Eisenbetongewölben errichtet, schwimmt also sozusagen. Nebst den Wänden, Decken, Gewölben, Treppen usw. aus Eisenbeton sind die Eisenbeton-Stockwerksrahmen hervorzuheben, die als Haupttragwerke eines Gebäudes bezeichnet werden können und deren Anwendung ein äußerst leichtes und luftiges Bauen ermöglicht. Erwähnenswert sind auch die Eisenbeton-Dachgerüste, die Eisenbetondächer und die Eisenbetonkuppeldächer. Während im Wohnhausbau aus verschiedenen Gründen reine Eisenbetonbauten selten ausgeführt werden, gibt es eine ganze Anzahl anderer Zweige des Hochbaues, wo Eisenbeton fast allein verwendet wird. Hierzu gehören Industriebauten aller Art, Lagerhäuser,

Geschäftshäuser, Museen, Kirchen, Theater, Markthallen und andere öffentliche Bauten, Eisenbahnhochbauten, landwirtschaftliche Bauten, Luftschiffhallen, Leuchttürme, Aussichtstürme usw. Hinsichtlich der Industriebauten ist die Tatsache bemerkenswert, daß selbst Eisenwerke und Eisenbau-Werkstätten in neuerer Zeit Eisenbetongebäude aufgeführt haben. Besonders erwähnenswert sind Fabrikschornsteine aus Eisenbeton, die namentlich in Amerika in bedeutenden Höhen ausgeführt werden. Was die Lagerhäuser anbetrifft, so verdienen die sog. Silobauten besonders hervorgehoben zu werden, zellenartige Speicher für Getreide, Erz, Kohle, Zement, usw., für die sich der Eisenbeton wie geschaffen erweist, sodaß er einerseits im Silobau die Alleinherrschaft errungen hat, während diese Gattung von Speicheranlagen andererseits durch den neuen Baustoff zu einer ungeahnten Vollkommenheit gelangt ist.

Im Wasserbau und Tiefbau hat der Eisenbeton ebenfalls große Verbreitung gefunden. Man benützt ihn beim Bau von Stütz-, Futter- u. Kaimauern, Wehren, Staumauern und Talsperren, Wasserleitungen, Röhren, Brunnen, Wasserbehältern, Abwasserkanälen, Tunnels, Schleusen, Uferverkleidungen, Buhnen usw., sowie zu Gründungen aller Art. Was im besondern die Stütz-, Futter- und Kaimauern anbelangt, so sei erwähnt, daß der Eisenbeton in dieser Hinsicht vermöge seiner Biegungsfähigkeit zu einer ganz neuen, zweckmäßigen und baustoffsparenden Form, der sog. Winkelstützmauer, geführt hat, bei der der Querschnitt die Gestalt eines Winkels besitzt. Der Erddruck auf den wagrechten Schenkel erzeugt ein Drehmoment, das dem auf den lotrechten Schenkel ausgeübten Umsturzmoment des Erddrucks entgegenwirkt. Die beiden Schenkel der Stützmauer werden in den Ecken gut versteift und bei größeren Höhen durch Rippen miteinander verbunden. Bei sehr großen Höhen werden mehrere wagrechte Schenkel übereinander angeordnet. Ein Vergleich der früheren massigen Stützmauern in Stein und Beton mit den jetzigen schlanken Eisenbeton-Winkel-Stützmauern führt die Vorteile, die die Verwendung des Eisenbetons hier mit sich bringt, recht deutlich vor Augen. Bei den Staumauern und Wehrkörpern führte der Eisenbeton in ähnlicher Weise zu neuartigen praktischen und wirtschaftlichen Anordnungen von mit Rippen ausgesteiften Hohlkörpern. Derartige hohle Wehrkörper sind in Amerika vielfach in beträchtlichen Abmessungen ausgeführt worden. Die praktischen Amerikaner haben dabei die Hohlräume für verschiedene Zwecke, z. B. für Werkstätten, Turbinenkammern usw., nutzbar gemacht. Ein besonders findiger Amerikaner hat sich sogar einen Wintergarten in einem solchen hohlen Wehrkörper eingerichtet. Hinsichtlich der Gründungen ist die Verwendung von Eisenbetonpfählen und Eisenbeton-Spundwänden bemerkenswert, die immer mehr an Stelle des bisher ausschließlich verwendeten Holzes gebraucht werden. Bei Luftdruckgründungen ist die Benutzung von Senkkasten aus Eisenbeton an Stelle der bisher benützten Holz- oder Eisen-Senkkasten hervorzuheben. (Schluß folgt.)

Bankkonzentration.

Von Dr. A. G. Schmidt.

Wenn diese Betrachtung gedruckt ist, kann einer der Riesen schon wieder gewachsen sein. Tempo und Größenmaße haben sich seit zehn Jahren in Deutschland derart geändert, daß uns heute liliputanerhaft erscheint, was ehemals ein Koloß war. Gegen gewaltigere Ungeheuer geht auch Wilson nicht mehr an. Ist der Begriff von der wirtschaftlichen Unbegrenztheit nicht ebensogut auf uns wie auf die Vereinigten Staaten anzuwenden, wenn wir die Bankgiganten betrachten, deren Aktienkapitalien schon aus dem Bereich des Zählbaren herausstreben?

Die Diskonto-Gesellschaft hat plötzlich ihr Kapital um 75 Millionen Mark auf 300 Millionen erhöht. Das ist ein Sprung, den wir früher für Wahnsinn gehalten hätten. Auch heute erregt er noch Staunen, in weiteren zehn Jahren aber wird man solche Sätze als Selbstverständlichkeiten nehmen. Vor wenigen Monaten noch war die Deutsche Bank, an der Höhe des Aktienkapitals gemessen, das größte Kreditinstitut der Welt. Die Diskonto-Gesellschaft hastete hinter ihr her, überlief sie und kostet jetzt den Rekordruhm, wenn nicht ihre Rivalin schon wieder bis zur Parität zugenommen hat.

Wohin die Konkurrenz führt, ist klar ersichtlich: zum Bankentrust. Es geht gar nicht anders. Dieses Wegreißen der Geschäftsterrains, dieses atemlose Galoppieren um Groß- und Kleinkunden, dieses Rennen mit ungeheurem Nahrungsaufwand muß einmal aufhören. Es ist eine ähnliche Sache wie der Wettbewerb zwischen der Hamburg-Amerika-Linie und dem Lloyd, der zum Frieden führte. Wenn nicht frühzeitig der Gesetzgeber eingreift, wird die Konzentration im Bankgewerbe eine Zentralisierung der gesamten Kreditgewährung Deutschlands zur Folge haben. Schon jetzt ist die Beschlagnahme gewerblicher Interessensphären durch die wenigen Rieseninstitute ungeheuer. Wer in die Verquickungen, in die Bindungen, die Abhängigkeiten und Verschlungenheiten einen tieferen Blick tut, der sieht weite Wirtschaftsländer, bedeutende, mittlere und unbedeutende



Betriebsstörung. Nach einer Zeichnung Heinrich Kleys.
Aus: Heinrich Kley, Skizzenbuch II. Verlag Alb. Langen, München.

Betriebe, diesen Banken unterworfen. Sie haben die Kreditknechtschaft des einst so produktionsstolzen Westfalens vorbereitet, sie haben die Domänen abgegrenzt. Die Deutsche Bank hat die weitverzweigte Bergbank in Elberfeld übernommen, die Diskonto-Gesellschaft gar den Schaaffhausenschen Bankverein, die Industriemutter Rheinland-Westfalens. Man bäumt sich dort gegen Berlin, man will das Geldschema nicht haben, man will nicht mit den kalten Zentralherren oder ihren ebenso kalten Vertretern verhandeln, man will die Selbständigkeit nicht aufgeben. Sie haben wehmütig und dann zornig die heimatvergessene Schaaffhausenverwaltung zurückgerufen. Sie kam nicht! Jetzt, da sie von einer starken Berlinerin wieder nach Hause gesandt wird, ist sie kaum noch willkommen.

Aber Stimmungen sind nicht maßgebend, maßgebend ist die Macht. Es ist und wird noch mehr eine Knebelung und Zügelung der gesamten Industrie. Sie müssen Emissionen vornehmen, wenn Berlin es will. Sie müssen die Gelder in die Bankreservoirs schicken. Sie müssen ein lukratives Kontokorrentgeschäft mit den Kreditgebern machen. Die Geldherren haben das Ausmaß und Tempo der Produktion in der Hand. Hier sind Gefahren für Stetigkeit und Solidität der deutschen Volkswirtschaft sowie für die deutsche Technik. Die Technik wird nicht nur von der Kraft des Geistes getrieben, sie läuft leider auch am Bande des Kapitals. Von dort aus wird angereizt oder zur Verlangsamung gezwungen.

Weiter wird diese unbesiegbare Kreditübermacht sich auch sozialpolitisch geltend machen. Sie wird nicht nur das Bankangestelltenproblem lösen wollen, sie wird sich in die Industrie-Angestellten- und Industrie-Arbeiterfrage mischen. Es ist keine schlimme Utopie, es ist leider schon deutlich erkennbar: Die Berliner Gewaltigen werden auch über das Wohl und Wehe der Millionen bestimmen, wenigstens mitbestimmen, die sich bisher mit den Leitern ihrer Betriebe allein auseinanderzusetzen hatten.

Vielleicht wird jedoch die Sehnsucht vieler nach einer Kontrolle per Gesetz erfüllt werden. Vielleicht wird man nicht dulden, daß werbende Milliarden und arbeitende Millionen einigen Kreditkolossen untertan werden.

Inzwischen setzt sich schon der Selbständigkeitsinstinkt der Kleinen zur Wehr. Die deutschen Privatbankiers haben endlich die drohende Lage erkannt. Lange hat man umsonst gewarnt. Die Interessen waren zu verschiedenartig, die Angst vor den Großbanken war zu bedeutend. Auch sind viele geldabhängig von den Großen, die ihnen über Ultimoschwierigkeiten hinweghelfen. Die sind auch jetzt noch still. Die anderen aber haben in Berlin eine Versammlung abgehalten und die Gründung eines allgemeinen Verbandes der deutschen Privatbankiers beschlossen. Hoffen wir, daß der Zusammenschluß den Zweck erreicht. Hoffen wir, daß eine große Geschlossenheit der Kleinen die Schwäche des Einzelnen überwindet. Der deutsche Privatbankier hat eine hohe Daseinsberechtigung. Er ist der Kreditfreund der deutschen Bürger, des deutschen Klein- und Mittelkaufmanns, einer aus Tüchtigkeit aufstrebenden Produktion. Wenn er die ihm eigentümliche Art, seine natürliche Kreditbestimmung, stärken will, so wird man die Organisation mit allen Federmitteln unterstützen. Gewiß soll der Verband auch Großtransaktionen vollziehen, gewiß soll er Anleihen übernehmen und für die Möglichkeit der Emissionsübernahme sorgen. Aber seine Hauptaufgabe soll die Festigung des Kreditvertrauens sein, das der Gewerbebürger einst dem Privatbankier so herzlich entgegenbrachte. Dem Privatbankier soll mit Hilfe der Gemeinschaft seine eigentliche Mission erleichtert werden, nachdem das Großbankfilialsystem diese Mission schon zu vernichten drohte. Es ist gut, daß man den unentbehrlichen Personalkredit wieder zu Ehren und Wirkung bringt.

Der „Fein“-Hammer.

Ein neues elektropneumatisches Schlagwerkzeug.

Mit 7 Abbildungen.

Während sich der elektrische Strom im Laufe der Zeit im Werkzeugmaschinenbetrieb so weit eingebürgert hat, daß er dort heute längst als unentbehrlicher Helfer gilt, war es bisher trotz zahlreicher Versuche nicht möglich, ihn auch zum Antrieb kleinerer Schlagwerkzeuge, wie Meißel-, Niet- und Bohrhämmer, zu verwenden. Infolgedessen war man bei diesen Werkzeugen bisher fast ausschließlich auf Druckluftantrieb angewiesen. Da die Druckluft aber meist eigens zum Betrieb der Hämmer erzeugt werden muß, was die Aufstellung einer selbst bei geringem Umfang recht teuren



Kompressoranlage mit Motor, Luftkessel, Rohrleitungen usw. erfordert, während elektrischer Strom heute in fast allen Betrieben für Licht- oder Kraftzwecke vorhanden ist, liegt es auf der Hand, daß ein elektrisch betriebenes Schlagwerkzeug den pneumatischen Hämmern von vornherein in wirtschaftlicher Hinsicht bedeutend überlegen ist. Es könnte die nötige Antriebskraft aus jeder Starkstromleitung entnehmen, wäre infolgedessen leicht transportabel, dazu in der Anschaffung erheblich billiger und im Betrieb bedeutend rationeller.

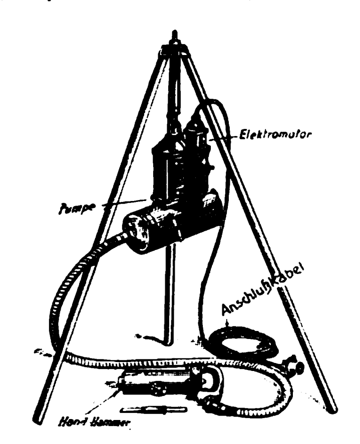


Abb. 1. Feinhammer auf Dreifußgestell.

Wie gesagt, hat es nicht an Versuchen gefehlt, Handhämmer für elektrischen Einzelantrieb zu konstruieren, liegt es doch beispielsweise außerordentlich nahe, die Zugkraft eines Elektromagneten zur Hervorbringung einer Schlagwirkung zu benutzen. So leicht diese Aufgabe aber auch auf den ersten Blick erscheint, so schwierig ist sie in Wirklichkeit. Die Schwierigkeit liegt darin, daß der den Elektromagneten erregende Strom nach jedem Schlag wieder ausgeschaltet werden muß, damit der Schlagkolben in die Anfangsstellung zurückgeführt werden kann. Bei jeder Stromunterbrechung aber entstehen starke Unterbrechungsfunken, die durch Kondensatoren und Schutzwiderstände oder auf magnetischem Wege nicht zu unterdrücken sind, und die die Kontakte in kurzer Zeit zerstören.

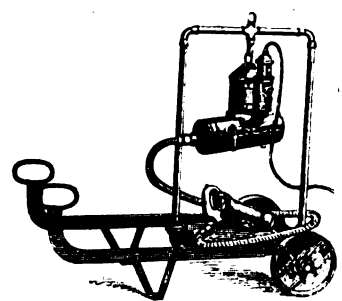


Abb. 2. Feinhammer auf Handkarre.

Andere Konstrukteure haben ihr Ziel mit gewöhnlichen Elektromotoren zu erreichen gesucht, die durch einen Kurbelmechanismus den Schlagkolben zurückziehen, der dann durch Federkraft wieder vorgeschnellt wird. Derartige Hämmer sind aber, sobald der Motor direkt angebaut ist, gut dreimal so schwer wie Drucklufthämmer gleicher Leistung. Dieser Mangel läßt sich nur dadurch beseitigen, daß man die Antriebskraft von dem getrennt aufgestellten Motor durch eine biegsame Welle auf den Hammer überträgt. Darunter leiden jedoch wieder die Handlichkeit und die Zuverlässigkeit; auch verbraucht die biegsame Welle selbst viel Energie. Nimmt man dazu noch die Tatsache, daß starke Schläge auf diese Weise nicht zu erreichen sind, daß ein durch eine Kurbelscheibe angetriebener Schlagkolben keine großen Arbeitswege machen kann, und daß die Feder der dauernden Beanspruchung nicht lange standhält, so ergibt sich, daß auch diese Antriebsart für die Praxis unbrauchbar ist.

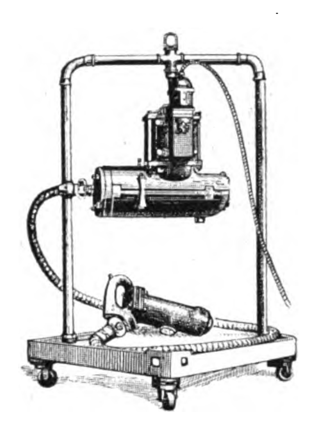


Abb. 3. Feinhammer auf Rollwagen.

Trotz dieser Schwierigkeiten ist es der elektrotechnischen Fabrik C. u. F. Fein in Stuttgart neuerdings gelungen, einen praktisch brauchbaren, elektrisch angetriebenen Schlaghammer zu konstruieren, und zwar dadurch, daß sie die bewährte Druckluft als Helferin heranzog. Der Schlagkolben wird nämlich bei dem betr. Schlagwerkzeug, das unter dem Namen „Fein-Hammer" in den Handel kommt, durch Luftverdünnung zurückgezogen und durch Luftdruck vorgeschleudert. Die erforderlichen Saug- und Druckspannungen

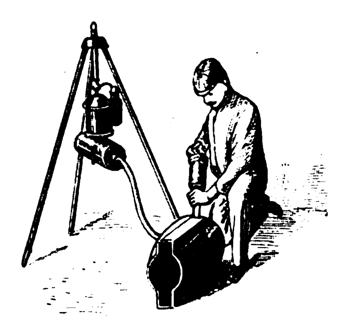


Abb. 4. Der Feinhammer als Meißelhammer beim Verputzen eines Gußstücks.

werden durch eine kleine Pumpe erzeugt, die durch einen für alle normalen Gleich- und Drehstromspannungen einzurichtenden Elektromotor angetrieben wird.



Abb. 5. Der Feinhammer als Niethammer beim Nieten einer Eisenkonstruktion.

Abb. 1 läßt Pumpe und Motor deutlich erkennen, desgleichen den die Pumpe mit dem Schlagwerk verbindenden Schlauch und das Anschlußkabel für den Motor. Schlauch- und Kabellänge sind so bemessen, daß mit dem Hammer in allen Lagen bequem gearbeitet werden kann.

Wie die Abbildung weiter zeigt, ist die Pumpe mit einem Transporthaken versehen, so daß man sie überall aufzuhängen vermag, beispielsweise an vorhandenen Flaschenzügen usw. Zum leichten Transport werden praktische gebaute Dreifuß-Gestelle, sowie Roll- und Handkarren geliefert, deren Ausführung sich aus den Abb. 1—3 ergibt.



Abb. 6. Der Feinhammer als Bohrhammer bei Bohrarbeiten.

Der Hammer selbst besitzt die von den Luftdruckhämmern her bekannte Form; auch im Gewicht kommt er diesen Hämmern gleich. Besondere Sorgfalt ist bei der Konstruktion auf die die Stärke der Schläge regelnde Steuervorrichtung verwendet worden. Sie ist so gebaut, daß man ganz nach Wunsch Serien starker oder schwächerer Schläge abgeben und auch den Schlagkolben augenblicklich außer Betrieb setzen kann. Der Elektromotor läuft in diesem Falle ruhig mit voller Tourenzahl weiter, um erst nach völlig beendeter Arbeit ausgeschaltet zu werden.

Es bedarf keiner Betonung, daß das Verwendungsgebiet des neuen Schlagwerkzeugs ziemlich mannigfaltig ist. Die Abb. 4—7 geben einen kleinen Begriff von den verschiedenen Anwendungsmöglichkeiten. In Abb. 4 sehen wir den „Fein-Hammer“ als Meißel-Hammer beim Bearbeiten eines Gußstücks; in dieser Form kommt er für die meisten Werkstätten der Metallindustrie, sowie für Schlosser, Kesselschmiede und ähnliche Gewerbe in Betracht. Bei der Montage von Eisenkonstruktionen aller Art, beispielsweise von Brücken, Hallenbauten und dgl., wird er als Niet-

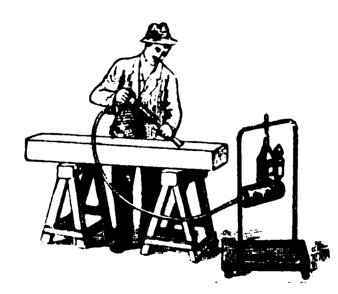


Abb. 7. Bearbeitung von Bausteinen mit dem Feinhammer.

hammer verwendet (Abb. 5). In Steinbrüchen, Bergwerken, beim Tunnelbau, in der Kunststeinfabrikation usw. finden wir ihn als Bohrhammer (Abb. 6) wieder. Für Zimmerleute, Bildhauer und andere Bauarbeiter ist er ebenfalls ein wertvolles, Zeit und Geld sparendes Hilfswerkzeug, und auch bei Abbrucharbeiten, beim Schlagen von Dübellöchern für elektrische Leitungen, bei der Bearbeitung von Bausteinen (Abb. 7) u. dgl. leistet er gute Dienste.

Aus dieser Aufzählung, die sich leicht noch vermehren ließe, ergibt sich, daß wir in dem neuen elektropneumatischen Hammer ein Hilfswerkzeug vor uns haben, das eine ganze Reihe von Industrien mit Nutzen verwenden kann. Zieht man dabei die Zeit- und Gelderspanis in Betracht, die seine Anwendung mit sich bringt, so gehört keine besondere Sehergabe dazu, das Schicksal der Neukonstruktion vorauszusagen. Aller Voraussicht nach wird sie sich schnell ihr Feld erobern, da sie den Drucklufthämmern in vielen Beziehungen weit überlegen ist. H. G.

Sprechende Films.*)

Das Problem mußte reizen: dem photographierten Leben nun auch Klang und Farbe einzuhauchen, aber als Eigenschaften, die der lebenden Photographie tatsächlich „auf den Leib geschrieben" schienen. Denn ein Surrogat hatte man schon: das kolorierte Tonbild. Von der Eigenschaft der natürlichen Farbe, die ja ein Gebiet für sich ist, will ich hier nicht sprechen. Nur der Verbindung von Bild und Ton gilt es. Die alten „Tonbilder" sind aus den Theatern heute ganz verschwunden. Eigentlich ganz unberechtigter Weise, denn sie boten noch viele ungenützte Möglichkeiten, und bei einiger Sorgfalt der Behandlung war die Täuschung, die sie erzeugten, oft besser als jetzt bei dem angeblich gelösten Problem des „sprechenden Films". Die Verbesserung dieser neuen Erfindung besteht nämlich darin, daß auf Kosten der Klangdeutlichkeit ein absoluter Synchronismus zwischen Bild und Ton erzeugt ist. . . .

Von zwei Seiten gleichzeitig hat man den großen Schritt getan. Léon Gaumont, der bekannte Film-Großindustrielle, hat den „sprechenden Film Gaumont" in die Welt gesetzt (ob er selbst der Erfinder ist, weiß ich allerdings nicht, die Erfindung wird aber jedenfalls unter seinem Namen angekündigt), und von jenseits des großen Wassers sandte uns Edison sein „Kinetophon". Ich hörte beide hintereinander an einem Tage und hatte so Gelegenheit, ausgiebig zu vergleichen.

Unstreitig: die Übereinstimmung, das zeitliche Zusammenfallen von Bild und Klang, ist bei Edison vollkommen erreicht, bei Gaumont nicht völlig. Ein leises „Nachklappen" wie bei einem nicht ganz exakt ausgeführten militärischen Griff ist bei dem Gaumontschen „Film parlant" festzustellen. Nicht immer, aber doch öfter, so daß man jedenfalls von einer absoluten Präzision nicht sprechen kann. Mag sein, daß irgendein Fehler in der Bedienung oder sonstwie vorhanden war, das konnte ich natürlich nicht kontrollieren. Ich hörte es aber bei jedem Bilde, das vorgeführt wurde. Geradezu kläglich jedoch ist bei Gaumont sehr häufig der Klang des verwendeten Tonwiedergabeapparates. Der häßliche, quäkende Grammophonlaut, den eigentlich sonst nur stark abgenützte Platten haben, herrschte vor. Greulich verunstaltet — kehlig, halsig, abgerissen, geradezu brutal klingt aber in dem Gaumontschen Apparat die menschliche Stimme. Die „sprechenden Films" der Firma Gaumont sind zumeist Preisrätsel mit der Endfrage „Was hat er gesagt?" Man versteht nämlich nur sehr selten etwas von dem, was in das Grammophon hineingesprochen wurde; alles wird zugedeckt von störenden Nebengeräuschen. Die Gaumontsche Erfindung ist also noch sehr, sehr verbesserungsbedürftig.

Ungleich vollendeter hat Edison die seine gestaltet. Einmal ist bei ihm der Synchronismus absolut erreicht und funktioniert, wenigstens so oft ich ihn zu hören Gelegenheit hatte (und das ist jetzt schon beinahe ein Dutzend Mal), stets gleichmäßig und mit einer gewissen selbstverständlichen Eleganz. Die Überlegenheit des unermüdlich schaffenden und alles bis in seine letzten Ursachen und Konsequenzen durchdenkenden Konstrukteurs gibt sich darin wieder einmal zur Evidenz kund.

Ein fundamentaler Unterschied beider Apparaturen zeigt sich sofort: bei Gaumont ist das charakteristische Ansausen und Schnurren des Grammophonmechanismus deutlich zu hören, dazwischen das starke Brummen des elektrischen Motors, bei Edison — nichts von alledem! Das Bild erscheint auf der Leinwand, gleichzeitig setzt ohne jede Vorbereitung, ohne Nebengeräusche, präzis und ohne Illusionsstörung auch die Musik oder der sonstige Klang ein, der zum Bilde gehört.

Der „Film parlant" macht sich schon vorher als das bemerkbar, was er ist, als ein „ungewöhnliches" Kino-Ereignis; Edisons Kinetophon aber tritt bescheiden und still vor uns hin: „Da bin ich und so arbeite ich."

Und dann der Klang! Auch bei Edisons

---

1) Wir entnehmen diesen Beitrag mit Genehmigung des Verfassers der im gleichen Verlag wie die T. M. erscheinenden Monatsschrift „Film und Lichtbild", auf die wir unsere Leser einmal aufmerksam machen möchten. Während die Mehrzahl der zahlreichen Fachzeitschriften für Kinematographie und Projektion ihre Spalten lediglich mit agitatorischer Zänkerei, Lobhudelei der Inserenten und ähnlichem für den ernsten Leser wertlosen Kram füllt, hat sich „Film und Lichtbild" von vornherein gute Mitarbeiter zu sichern gewußt und lediglich die sachliche Berichterstattung gepflegt. Besonderen Wert legt „Film und Lichtbild" auf zuverlässige, allgemeinverständliche Artikel über technische Neuerungen in der Kinematographie, sowie auf Aufsätze, die die vielseitige Verwendbarkeit des Kinematographen im Dienste der Technik, der Wissenschaft und der Volksaufklärung illustrieren. Wir empfehlen die Zeitschrift daher gern, zumal sie bei guter Ausstattung nur M 2.— jährlich kostet. Anm. der Red.

Erfindung ist freilich die völlige Tonklarheit und -Natürlichkeit noch nicht erzielt. Alles klingt wie unter einem dicken Tuche hervor, gedämpft, nebelhaft. Die Worte, der Gesang der menschlichen Stimme tönen wie leise verwischt, aber doch ohne jeglichen störenden Beiklang an unser Ohr. Und einen großen Vorzug stellt man beim Kinetophon sofort fest: im Gegensatz zu dem von Gaumont benützten gewöhnlichen Grammophon ist die Edisonsche Apparatur fähig, auch die feineren Klangfarben der menschlichen Stimme, ihre Weiche und Modulationskunst wiederzugeben. Noch nicht völlig naturgetreu, gewiß, aber doch in der Hauptsache deutlich erkennbar. Und hierin lag meines Erachtens die eigentliche oder doch die wichtigste Aufgabe einer Erfindung des „sprechenden Films“, die Ausgestaltung von Aufnahme und Wiedergabe bis zur Höhe einer Feinfühligkeit, die gerade dem wunderbarsten aller Instrumente, der menschlichen Stimme, gerecht wird.

Man darf wohl erwarten, daß die Arbeit am „sprechenden Film“ noch lange nicht eingestellt wird. Denn erst, wenn es gelingt, die Aufnahme- und Wiedergabeapparate für den Klang noch weiter zu verbessern, dann erst können wir von einer Lösung des Problems des „sprechenden Films“ reden. H. D.

Die Aéraptère „Domingo“.

Von Dipl.-Ing. P. Béjeuhr. Mit 2 Abbildungen.

Daß man auch jenseits der Vogesen den phantastischsten Projekten auf dem Gebiet der Flugtechnik die größte Aufmerksamkeit zuwendet, ist nicht verwunderlich, daß aber ein Erfinder seine Gedanken gleich in so gigantischer Weise verwirklichen kann, wie Mr. Domingo mit seiner nach ihm benannten Aéraptère, ist ein immerhin nicht ganz alltäglicher Vorgang. In erster Linie ist das wohl dem in Aussicht stehenden Goldstrom des „Wettbewerbs für die Sicherheit des Flugzeugs“ zuzuschreiben, der im Laufe dieses Sommers zum Austrag kommt. Im andern Fall hätte wohl kaum ein Geldmann das nicht unerhebliche Kapital für den Bau der ziemlich abenteuerlichen Maschine, die Domingo in die Welt gesetzt hat, zur Verfügung gestellt.

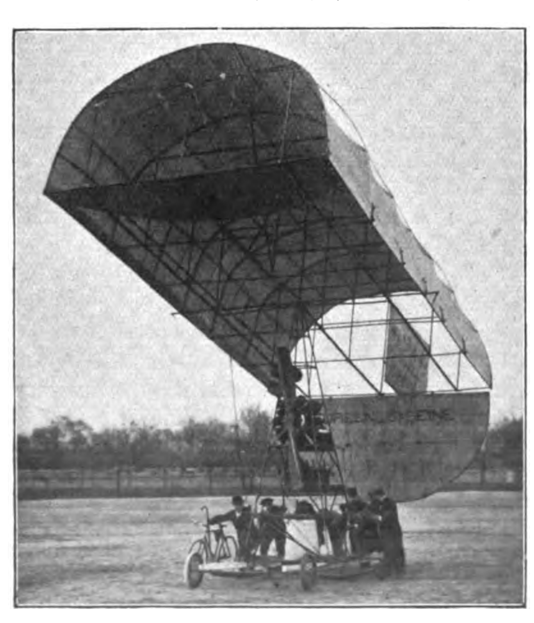


Abb. 1. Die Aéraptère „Domingo“, ein Mittelding zwischen Drachen und Fallschirm.

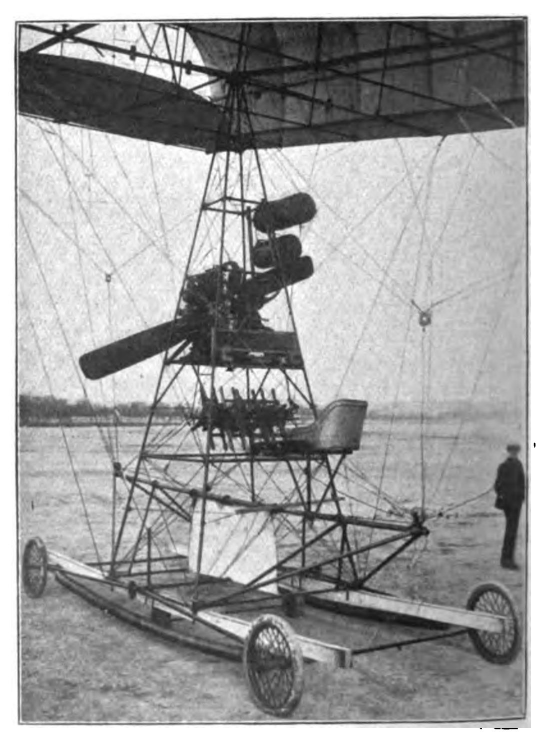


Abb. 2. Landungsgestell, Maschinenanlage und Sitze der Aéraptère „Domingo“. Vor den Sitzen die Winden für die Steuer. Die langen Spiralfedern zwischen den Rädern dienen zum Abfedern des Gestells.

Domingos Flugzeug (vgl. Abb. 1), vom Erfinder als Vereinigung eines Drachens mit einem Fallschirm bezeichnet, soll die Fähigkeit besitzen, nicht abzustürzen, und zwar soll der Absturz durch

die eigenartige Tragflächenkonstruktion verhindert werden, die einer Fallschirm-Zylinderhaube gleicht und bei 9 m Länge und 4,5 m Breite 78 qm Gesamttragfläche besitzt. Hinten, an der Unterkante, schließt sich ihr ein ungefähr halbkreisförmiges Höhensteuer von 7 qm Fläche an, über dem das rechteckige Seitensteuer angebracht ist.

Dieser ganze Flächenaufbau ruht, wie Abb. 2 zeigt, auf der Spitze einer vierseitigen, 8 m hohen Pyramide aus Stahlrohren und ist um diese Spitze seitlich wenig, in der Flugrichtung dagegen beliebig stark drehbar, so daß sich die Tragfläche in jede Lage einstellen läßt. Die Stahlrohrpyramide sitzt auf einem einfachen, vierrädrigen Gestell, dessen Federung lediglich durch 2 längsgelegte Spiralfedern herbeigeführt wird. An der Rückseite der Pyramide sind die beiden Sitze nebeneinander angeordnet. Etwas höher, im Innern der Pyramide, sitzt ein 14zylindriger Motor von 100 PS, der mit einer Luftschraube von 2,5 m Länge direkt gekuppelt ist. Unmittelbar vor den Sitzen befinden sich 4 Holzwinden mit hölzernen Kreuzspreizen, um die sich die Steuerseile legen. Wenn eine Verstellung des Höhensteuers oder der Tragfläche gegen die Pyramide gewünscht wird, so dreht der Führer die betreffende Winde und spannt dadurch das Seil an. Das Seitensteuer wird durch Pedale betätigt.

Durch die Verstellbarkeit der Tragfläche gegen die Pyramide soll nicht nur ein schneller Start ermöglicht werden, sondern auch eine Regulierung der Fluggeschwindigkeit zwischen 50 und 150 km in der Stunde. Die dem Flugzeug zugeschriebene unbedingte Sicherheit soll ihren Grund darin haben, daß beim Aussetzen des Motors durch den tief unter der Tragfläche liegenden Schwerpunkt ein fallschirmartiges pendelndes Niedersinken herbeigeführt wird. Untersucht man den Apparat aber näher auf seine Brauchbarkeit, so findet man sogleich, daß eigentlich nichts von ihm zu erwarten ist. Die überaus primitive Bauart des Fahrgestells, die viel zu langsam wirkenden Steuerzüge, die ganze Unbehilflichkeit der Konstruktion zeigen zur Genüge, daß der Erfinder technischen Fragen als Laie gegenübersteht. Auf jeden Fall läßt sich die Tragfläche in der beschriebenen Weise im Fluge nicht verstellen und die ihr zugeschriebenen Sicherheits-Eigenschaften bestehen nur in geringem Maße. Die Fallschirmwirkung wird kaum zur Geltung kommen, vielmehr wird der Apparat sehr leicht ins Schießen geraten und dann einen Kopfsturz ausführen, genau wie andere Flugzeuge auch.

Prognose.

Von Dr. Alfons Goldschmidt.

Man hört die Skeptiker nicht gern. Sind sie Erkenntnistheoretiker, so mag es noch hingehen, obwohl man auch ihnen das Leben schwer macht. Die Geschichte der Philosophie ist leider reich an Beispielen dafür. Unbequemer aber wird der Zweifel, wenn er sich direkt gegen den Geldbeutel richtet. Im menschlichen Wesen ist das Hoffen tief begründet. Wir wollen fast alle Gewinne von der Zukunft. Kommt jemand, der uns Verluste voraussagt, so wird er gesteinigt. Er knickt die schöne Haussestimmung. Er macht der Freude an den Möglichkeiten des kommenden Tages ein Ende und ist deshalb der Feind. Dieser Optimismus hat seine Berechtigung. Er ist werteschaffend, er ist produktionsfördernd. Wäre er nicht da, so würde die Wirtschaft auf einem Punkt stehen bleiben. Der Unternehmungsgeist, auf den wir Deutsche so stolz sind, ist mit ihm verwandt. Oft kann daher der Warner und düstere Prophet ein Schädling sein. Dennoch wird man aus Vorsichts- und Objektivitätsgründen die Wahrheit immer begrüßen, sei sie auch noch so schwarz.

Herrn **Beukenberg**, dem Generaldirektor der Phönix-Aktiengesellschaft für Bergbau und Hüttenbetrieb, hat man übel zugesetzt. Er hat auf dem Festmahl des „Vereins Deutscher Eisenhüttenleute" eine Zukunftsrede gehalten, die die ganze Gegenwart der Börse verschnupfte. Er meinte, die Abwärtsbewegung sei noch im Fluß, der Tiefpunkt sei noch nicht erreicht. **Beukenberg** hat schon seit 1912 gewarnt. Wohl hat er Widerrufungen und kleine Inkonsequenzen begangen, aber der Kern seiner Konjunkturansicht blieb unverändert. Er hat den Abschwächungsgrund richtig gesehen. Er gehört nicht zu denen, die Marx zum Alleinschuldigen machen. Die meisten jammerten über den Balkankrieg und sahen kein anderes Motiv. Beukenberg sah eine Überproduktion, eine Überfinanzierung. Wer so etwas sieht, weiß, daß nicht von heute auf morgen gereinigt werden kann. Es bedarf dann zur Wirtschaftssanierung einer langen Zeit. Hat erst einmal die Volkswirtschaft die Empfindung der Übersättigung, so wird sie nicht so bald wieder hungrig. Das ist ein psychologisch-diätetisches Moment von großem Einfluß. Man unterschätzt gewöhnlich diese Empfindung. Ich habe an dieser Stelle auf ihre lähmende Wirkung schon früher hingewiesen.

Beukenberg sieht hauptsächlich die Montankonjunktur. Er sieht die Verwirrung, die Syndikatsängste am Eisen- und Stahlmarkt, aber seine Prophezeiung gilt nicht nur für dieses Gebiet. Man hat gesagt, Beukenbergs Pessimis-

mus habe seine Hauptursache in dem Riesenengagement des „Phönix" am Markte der B-Produkte[1]). Denen geht es allerdings besonders schlecht. Aber kann man sich in Deutschland denn nicht daran gewöhnen, weiter und tiefer zu sehen? Sieht man nicht, daß eine Konjunkturtrennung von B-Produkten und A-Produkten nicht möglich ist, daß die Unlust alle Märkte beherrscht?

In solchen Zeiten furchtsamer Zurückhaltung können auch die Verbände nicht viel helfen. Daß Beukenbergs Prognose berechtigt ist, zeigt sich schon an den Manövern, die auf dem Syndikatsgebiet gemacht werden. Es ist eine alte Erfahrung: Sind die Zeiten schlecht, so kommt nicht nur die Verbandssehnsucht, es kommt auch der Verbandsschwindel. Mancher will gar kein Syndikat, er will nur, daß der Absatz erweitert und die Preise erhöht werden. Dazu bedarf es nicht immer eines Verbandsvertrags. Gerüchte und Erklärungen genügen auch. Wir haben derartiges auf vielen Gebieten erlebt.

[1]) Als B-Produkte bezeichnet man im Eisenhandel Stabeisen, Walzdraht, Bleche, Röhren, Guß- und Schmiedeeisen; eine zweite Klasse bilden die A-Produkte: Halbzeug (Blöcke, Knüppel und Platinen), Schienen, Schwellen und Formeisen (Träger und U-Eisen). Anm. d. Red.

Ein altes Manövrierinstrument ist das Syndikat der B-Produkte. Fast eine Unmöglichkeit, jedenfalls eine ungeheure Schwierigkeit. Wenn es ihnen aber paßt, so verkünden sie, morgen sei dieser Verband fertig. Sie spitzen dann die Ohren nach dem Echo aus Berlin. Sie hoffen, daß der Effektenmarkt reagiert, daß die Kurse nach oben schnellen, daß sich dadurch die Händler blenden lassen und daß die Preise heraufgesetzt werden können. Diesmal ist es aber mißglückt. Die Resignation ist zu stark. Auch ist die Sache schon so oft gemacht worden, daß man nicht mehr darauf hereinfällt. Es sind gewiß Ehrliche darunter. Mancher aber hat gar kein Interesse an einem wirklichen Verband, er will nur die Zeit bis zum Anbruch einer besseren Konjunktur abkürzen. Der vorsichtige und solide Kaufmann allerdings wird sich sagen: „Mit dem Jahre 1914 ist es aller Wahrscheinlichkeit nach noch nichts. Es sind noch keine Kräftigungsanzeichen da, auf Stimulierungen und Künstlichkeiten gebe ich nichts. Ich werde also vorsichtig sein und meine Produktion, meinen Handel, meine Kreditgewährung danach einrichten." Wer so denkt und handelt, dem kann das Schlimmste kaum geschehen.

Praktische Kleinigkeiten. — Neue Patente.

Mit 11 Abbildungen.

Die bekannten tagaus tagein in tausend Betrieben benutzten Stehleitern werden im allgemeinen als nicht mehr verbesserungsfähig angesehen, obwohl diese Ansicht von der Praxis immerfort Lügen gestraft wird. Jeder, der jemals eine Stehleiter benutzt hat, weiß, daß solche Leitern, wenn man arbeitend auf der obersten Stufe steht, die Neigung besitzen, nach der Seite zu kippen, vor allem, wenn man sich etwas nach einer Seite überbeugt. Die Fabrikanten haben sich meines Wissens jedoch noch nicht bemüßigt gefunden, dieser Gefahr ihre Aufmerksamkeit zuzuwenden und nach Abhilfe zu suchen. Vielleicht ist deshalb vielen Lesern mit dem Hinweis gedient, daß man jede Stehleiter auf einfache Weise kippsicher machen kann, indem man zwei Holzleisten mit Scharnieren so an den Leiterstützen anbringt, wie es Abb 1 zeigt. Durch passend geschnittene Holzblöckchen ist dafür zu sorgen, daß sich die Leisten nicht übermäßig weit spreizen können.

Jeder Klavierlehrer weiß, wie schwer es ist, Klavierschülern die richtige Fingerhaltung beizubringen. Und vieles, was in der Stunde gelernt wurde, wird bei den häuslichen Übungen, bei denen das wachsame Auge des Lehrers fehlt, wieder verdorben. Damit die Schüler sich auch zu Hause jederzeit vergewissern können, ob ihre Fingerhaltung richtig ist, hat ein amerikanischer Erfinder den in Abb. 2 dargestellten Apparat konstruiert, der dem Schüler die verschiedenen Fingerhaltungen und -Bewegungen in stark vergrößerten Bildern vor Augen führt. Die einzelnen Bilder befinden sich auf einem Rollfilm, der mit der Hand von einer an der Rückseite des Apparats befestigten Rolle ab- und auf eine zweite gleichartige Rolle aufgewickelt wird. Die einzelnen Bilder werden dabei in einem viereckigen Ausschnitt sichtbar; sie werden durch die vergrößernde Linse betrachtet.

Der in Abb. 3 skizzierte Kopfschützer für Babys, der verhindern soll, daß sich das Kind beim Fallen Beulen schlägt, besteht aus einer Krone aus dünnen flachen Gummischläuchen, die nach Art der bekannten Luftkissen aufgeblasen werden. Das Ventil liegt oben auf dem Kopf, wo es am besten zugänglich ist.

Abb. 4 veranschaulicht ein praktisches Hilfsmittel zur Beförderung schwerer Koffer, Kisten usw.: einen leichten, aus Stahlband angefertigten Rollwagen, der nicht nur in der üblichen Weise geschoben, sondern auch auf den Rücken genommen und so zum Tragen großer Lasten benutzt werden kann, wenn der Träger die Hände frei haben will, um sich beim Treppensteigen am Geländer zu halten oder gleichzeitig noch kleinere Gepäckstücke zu tragen usw. Die Seitenteile werden dabei ineinandergeschoben, so daß

sich der Wagen entsprechend verkürzt. Der mit kräftigen Gummi-Rädern versehene Wagen wiegt nur $5\frac{1}{2}$ kg.

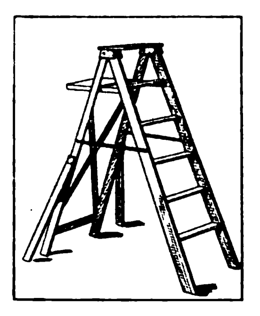


Abb. 1. Kippsichere Stehleiter mit Seitenstützen.

Von besonderem Interesse für jeden Angehörigen eines technischen Berufs, gleichviel ob er Ingenieur oder Arbeiter ist, ob sein Arbeitsfeld in der Werkstatt, im Maschinenraum, auf der Schaltbühne einer Kraftstation, in den finsteren Schächten einer Grube, am Steuerrad des Autos,

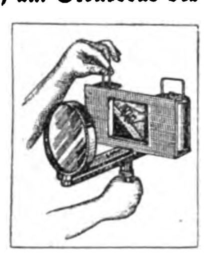


Abb. 2. Apparat zum Studium der richtigen Fingerhaltung am Klavier.

in der Gondel des Luftschiffs, im Gewimmel einer Werft, im Leitungsbau auf freier Strecke, auf dem Führerstand der Lokomotive oder sonstwo liegt, ist die kleine, in Abb. 5 gezeigte Taschenapotheke, die von der Firma W. Natterer unter der Bezeichnung „Dr. Dessauers Touringapotheke" in den Handel gebracht wird. Ein



Abb. 3. Kopfschützer für Babys.

handliches Blechkästchen, das man bequem in die Rocktasche stecken kann, enthält alles, was zur ersten Hilfeleistung bei Unglücksfällen nötig ist, u. a. Mullbinden, Brandbinden, Heftpflaster, Kompressenstoff, Guttapercha, Watte, Gummifinger, Näh- u. Sicherheitsnadeln, eine Pinzette, Brand- und Wundsalben, Desinfektionstabletten, Streupulver usw., alles in zweckentsprechender Verpackung und mit knapper, jedem verständlicher Anleitung zur Verwendung. Die praktische Einrichtung, die einfache Handhabung und der billige Preis, dazu die Möglichkeit, verbrauchte Bestandteile jederzeit

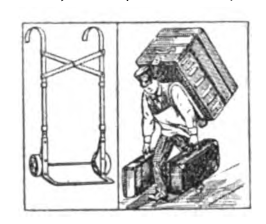


Abb. 4. Als Rückentrage verwendbarer Rollwagen für Gepäckträger.

und überall ersetzen zu können, qualifizieren die Touring-Apotheke förmlich zur technischen Taschenapotheke, deren Verwendung sich besonders da empfiehlt, wo die großen Verbandkästen eine Last bedeuten, oder wo es gar unmöglich ist, sie mitzuführen, also z. B. bei Autotouren, im Flugzeug, bei Freimontagen aller Art usw.

Während man bei uns Motorräder mit Beiwagen erst ganz

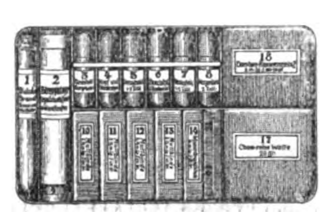


Abb. 5. Dr. Dessauers Touring-Apotheke, die ideale Taschenapotheke für Monteure, Chauffeure, Flieger, Ingenieure usw.

vereinzelt sieht, ist diese praktische Einrichtung in England und Amerika schon seit längerer Zeit im Gebrauch. Infolgedessen wendet man dort auch der Ausrüstung der Beiwagen besondere Aufmerksamkeit zu, um wirklich bequeme und praktische Fahrzeuge zu schaffen. Eine der letzten Neuerungen ist die aus wasserdichtem Gummistoff bestehende Regenhülle für Beiwagen, die wir in Abb. 6 sehen. Sie umschließt Kopf und Brust der im Beiwagen sitzenden Person von drei Seiten, während sie hinten offen ist, um der Luft den Zutritt zu gestatten. Die



Abb. 6. Regenhülle mit Zelluloidfenster für Beiwagen.

Vorderseite wird durch ein rechteckiges Zelluloidfenster gebildet. Die Regenhülle wird in Verbindung mit einem eine Öffnung für den Körper des Insassen besitzenden Schutzleder verwendet, das den ganzen Beiwagen bedeckt und ihn nach oben hin wasserdicht abschließt.

Alte Messingketten, für die man sonst keine Verwendung mehr

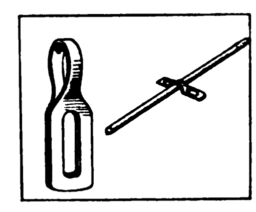


Abb. 7. Wie man die Glieder alter Messingketten zum Befestigen von Drahtleitungen oder dünnen Röhren verwendet.

hat, lassen sich immer noch zur Befestigung von Drahtleitungen, dünnen Röhren usw. benutzen. Man zerlegt die Kette dazu in ihre einzelnen Glieder, biegt die Glieder auf und verwendet sie dann als Krampen (vgl. Abb. 7), wobei zur Befestigung breitköpfige Drahtstifte dienen.

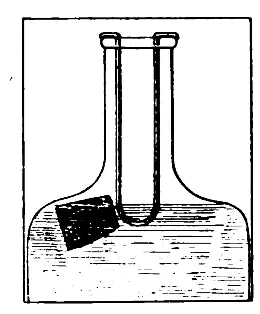


Abb. 8. Der im Flaschenhals steckende Drahtbügel hindert den Kork, beim Ausgießen der Flüssigkeit zu stören.

Wenn man eine Flasche ohne Korkzieher zu öffnen versucht, so führt die Tücke des Objekts zumeist dazu, daß der Kork in die

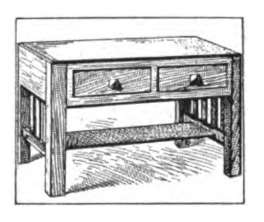


Abb. 9. Der Bett-Tisch als Arbeitstisch.

Flasche hineinrutscht und nicht wieder daraus zu entfernen ist. Wenn man dann die Flasche zum Ausgießen neigt, so setzt sich der Kork gewöhnlich boshafterweise vor die Öffnung, wo er das Ausströmen der Flüssigkeit sehr hindert. Helfen kann man sich in solchen Fällen dadurch, daß man nach Abb. 9 einen Bügel aus dünnem, verzinktem Eisendraht in den Flaschenhals steckt. Der Bügel muß ziemlich fest sitzen, damit er beim Neigen der Flasche nicht herausfällt. Bei Flaschen mit Säure oder anderen Flüssigkeiten, die den Draht angreifen, kann der Bügel natürlich nicht verwendet werden.

Der Raummangel, der das hervorstechende Kennzeichen unserer modernen Mietswohnungen bildet, hat zu allerlei raumsparenden Möbelkonstruktionen geführt, die mit einem Möbelstück zwei ganz verschiedene Zwecke erreichen. Das bekannteste Beispiel ist das Schlafsofa, das u. a. das Fremdenzimmer ersetzt. Neuerdings ist ihm ein Konkurrent in einem Betttisch erwachsen, der



Abb. 10. Bequem zu entleerender Obstsammelsack.

tagsüber als Schreibtisch dient (vgl. Abb. 9), während er sich gegen Abend in ein bequemes Bett verwandelt (vgl. Abb. 11).

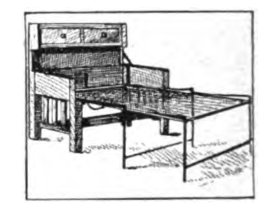


Abb. 11. Der Bett-Tisch als Bett.

Schließlich sei noch ein praktischer Obstsammelsack erwähnt, der vielleicht bei der kommenden Obsternte einige Freunde findet. Der unten offene Sack wird an einem breiten Träger umgehängt, wobei das mit einer Aufhängevorrichtung versehene untere Ende nach oben umgeschlagen wird. Ist der Sack gefüllt, so wird der Inhalt nach Abb. 10 durch einfaches Aushängen des das umgeschlagene Ende haltenden Hakens in die Transportkiste entleert. H. G.

Keramische Heizkörper für Zentralheizungen.

Ein wichtiger Fortschritt der Heiztechnik.

Unsere Dampf- und Heißwasserheizungen haben bekanntlich den trotz aller sonstigen Vorzüge stark hervortretenden Nachteil an sich, daß sie die Zimmerluft nach längerer Einwirkung sehr verschlechtern — die Dampfheizungen mehr wie die Heißwasser-Anlagen, aber auch diese immer noch fühlbar genug. Entsprechende Untersuchungen haben ergeben, daß die Ursache dafür in erster Linie in der Materialbeschaffenheit der Heizkörper liegt, die, aus Eisen bestehend, infolge ihrer hohen Oberflächentemperatur eine Verschwelung des sich auf ihnen ablagernden Staubes begünstigen. Ähnliche Erscheinungen zeigen sich auch bei eisernen Zimmeröfen, während die Kachelöfen mit ihrer viel geringeren Oberflächentemperatur völlig frei davon sind, zumal die glatte Fläche der Kacheln ohnedies das Anhaften von Staub erschwert. Es lag deshalb nahe, es in der Zentralheizung einmal mit aus Kachelmaterial (glasiertem Ton) bestehenden Radiatoren zu versuchen. Diese Versuche, die mehrere Jahre hindurch fortgesetzt worden sind, haben, wie Dr. E. Eckstein in der „Umschau" berichtet, zu so guten Ergebnissen geführt, daß sich heute schon mehrere Firmen mit der fabrikmäßigen Erzeugung keramischer Radiatoren beschäftigen.

Die Vorzüge der neuen Heizkörper liegen in ihrer außerordentlich milden Heizwirkung, der verhältnismäßigen Billigkeit und dem der Kachel eigentümlichen Wärmeaufspeicherungsvermögen. Dieser letztere Umstand bewirkt, daß die keramischen Radiatoren nur sehr langsam erkalten, also die Fähigkeit besitzen, noch lange nachzuheizen. Den eisernen Radiatoren, die sich sofort nach dem Abstellen der Heizung abkühlen, geht diese Eigenschaft bekanntlich vollkommen ab.

Infolge ihrer glasierten Flächen sind die keramischen Radiatoren zudem sehr leicht gründlich zu reinigen, so daß Staubablagerung auf die einfachste Weise hintertrieben werden kann.

Eine Luftverschlechterung durch Staubverschwelung ist also nicht zu besorgen, zumal die Oberflächentemperatur viel zu gering dazu ist.

Hervorzuheben ist weiterhin noch, daß die keramischen Radiatoren durch Form, Farbe und Ausführung einen wirklichen Zimmerschmuck bilden. Von den heute verwendeten eisernen Ra-

diatoren kann man das gerade nicht sagen, wenn nicht schön gearbeitete, die Anlage sehr verteuernde Verkleidungen angewendet werden, deren der keramische Radiator nicht bedarf.

Für Wasserheizung sind die keramischen Radiatoren ihrer Materialbeschaffenheit halber natürlich nicht geeignet. Da die Wasserheizung aber in der Anlage um 30—40% teurer als Dampfheizung ist, wird man sehr gern zur Niederdruckdampfheizung zurückkehren, nachdem durch die neuen Heizkörper die Nachteile, die die Technik seiner Zeit bewogen, zur Wasserheizung überzugehen, beseitigt worden sind. Die anfänglich ausgesprochene Befürchtung, der keramische Radiator würde der Beanspruchung durch den Dampfsdruck nicht gewachsen sein, hat sich als vollständig unbegründet erwiesen.

Nach Ecksteins Ansicht tritt die Zentralheizung mit dem keramischen Radiator in eine neue Phase ihrer Entwicklung ein. Im Interesse der hygienischen Gestaltung unserer Wohnräume wäre es sehr zu wünschen, daß sich diese Meinung bewahrheiten würde.

H. G.

Kleine Mitteilungen.

Das größte Kraftwerk der Erde. Das Land der Superlative, die Vereinigten Staaten von Nordamerika, kann nun auch den Ruhm für sich in Anspruch nehmen, das größte Kraftwerk der Erde in seinen Grenzen zu beherbergen. Schon seit 50 Jahren trugen sich die Amerikaner mit dem Gedanken, die Wasserkraft des Mississippi nutzbar zu machen. Aber erst im Jahre 1905 konnte mit dem Bau eines gewaltigen Staudammes und der Gebäude des Kraftwerks begonnen werden. Die ganze Anlage wurde in diesem Jahre fertiggestellt. Das Kraftwerk weist 30 riesige Turbinen für je 7500 kW auf, die einen elektrischen Strom von 11 000 Volt liefern. Durch 30 Transformatoren wird der Strom auf 110 000 Volt umgeformt, um auf weite Entfernungen hin fortgeleitet werden zu können. Die Leitungsmaste bestehen aus starken Stahltürmen. Die Städte und Ortschaften, die von diesem einen Kraftwerk aus mit Elektrizität versorgt werden können, haben insgesamt eine Einwohnerzahl von mehr als 4½ Millionen. Schon im Juli 1913 sind 120 000 Pferdestärken in Dienst gestellt worden; die volle Leistung von 300 000 Pferdestärken wird noch in diesem Jahre erreicht werden.

Sparsamkeit. Im Hamburger Hafen ist die Kaimauer an irgend einer Stelle unterhalb des Wasserspiegels ausbesserungsbedürftig. Da wird durch eine Spundwand 1 (vgl. Abb. 2) die Umgebung dieser Stelle (2) von dem freien Wasser 3 getrennt, und nun wird das Wasser aus der Abteilung 2 nach 3 hinübergepumpt. Immer wieder habe ich dabei den Anblick der Abbildung 2 genossen, so oft ich auch solche Arbeit beobachten mochte. Es wollte mir nicht in den Sinn, daß die dargestellte Art des Pumpens praktisch die sparsamste sein sollte. Wieso denn? Nun, nach dem Hebergesetz müßte

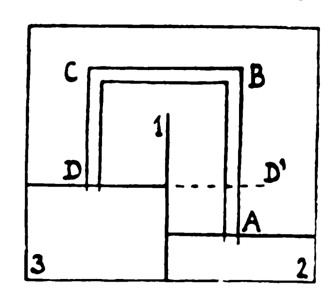


Abb. 1. Wie die Pumpanlage eingerichtet sein sollte.

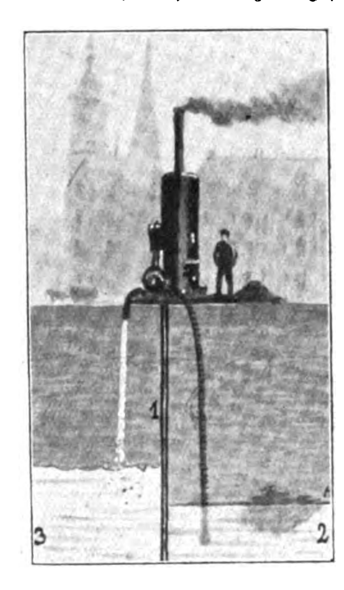


Abb. 2. Wie die Pumpanlage heute eingerichtet ist.

man bedeutend an Kraft sparen, wenn man das heraufgepumpte Wasser nicht frei nach 3 herunterfallen ließe, sondern es hier durch einen Schlauch bis unter den Wasserspiegel leitete. Dann würde (siehe Abb. 1) die Wassersäule CD der Säule BD' das Gleichgewicht halten und die Maschine hätte nur den Zug der Wassersäule AD' zu überwinden, während sie so den Zug der ganzen Säule AB zu bewältigen hat. Das macht bei Ebbezeit, wenn das Wasser bei 3 niedrig steht, manchmal 3—4 m aus. Aber auch bei Flutzeit wäre die Ersparnis merklich. In unserer Abbildung 2 verhält sich die wirkliche zur nötigen Arbeit theoretisch etwa wie 4 : 1.

Dr. H. Hein.

Vom Kampf gegen die Kohlenstaubexplosionen. Die Staubexplosionen werden in den Kohlenbergwerken am meisten gefürchtet, da sie am häufigsten

zu Unglücksfällen Anlaß geben und die Gefahr von schlagenden Wettern in beträchtlichem Grade steigern. Kohlenbergwerke ganz ohne Staub gibt es überhaupt nicht, während der Eintritt von schlagenden Wettern in vielen Gruben als ausgeschlossen gelten darf. Die Schäden an Menschenleben und im Betrieb, die durch Kohlenstaubexplosionen veranlaßt werden, pflegen nicht so umfangreich zu sein, wie bei der Explosion schlagender Wetter, aber ihre größere Häufigkeit wiegt diesen Vorzug völlig auf. Die gewöhnliche Schutzmaßregel gegen den Kohlenstaub besteht in der einfachen Besprengung mit gewöhnlichem Wasser, wodurch der Staub gebunden und am Boden festgehalten werden soll. Die bedauerliche Tatsache, daß trotz aller Vorsicht in diesem Punkt die Wiederholung von Katastrophen nicht verhindert worden ist, hat den Beweis geliefert, daß das Verfahren nicht genügt. Die Ansicht über den Anteil des Kohlenstaubes bei der Entstehung einer Explosion ist unter den Fachleuten noch geteilt, aber es wird allgemein zugegeben, daß der Staub bei der Verbreitung eines Grubenbrandes stets die Hauptrolle spielt. Es ist gar nicht zu vermeiden, daß der Kohlenstaub sich auf allen Flächen niederschlägt, nicht nur auf dem Boden, sondern auch an den Seiten der Galerien und auf den Trägern der Decken. Ist nun irgendwo eine Explosion erfolgt, so pflanzt sich der Luftdruck durch die Gänge fort und zwar selbstverständlich mit größerer Geschwindigkeit, als sich das Feuer an sich verbreiten könnte, falls ein solches überhaupt entstanden ist. Durch diese Luftwelle wird aller Staub, der einigermaßen locker umherliegt, in die Luft gewirbelt und bleibt wenigstens mit den feinsten Teilchen in dieser solange schweben, bis die Flamme herankommt, die sich auf diese Weise viel schneller fortpflanzen kann. Das ist die eigentlich große Gefahr, der in Grubenbetrieben mit allen Mitteln entgegengearbeitet werden muß. Gelänge es, den Staub dauernd naß zu halten, so würde das genügen. Sobald er aber wieder trocken wird, nimmt er seinen früheren pulverigen Zustand wieder an, und die Gefahr erneuert sich. Neuerdings ist zur Bindung des Staubes die Benutzung von Chlorkalzium vorgeschlagen worden, das aber den Nachteil hat, eine äußerst unangenehme, klebrige Masse zu erzeugen. Es ist auch versucht worden, den Kohlenstaub mit Gesteinsstaub zu vermischen, da dieser eine dämpfende Wirkung auf eine Flamme ausübt. Einen neuen Weg hat Professor **Thornton** gezeigt, der nach einem Unfall in einer Kohlengrube in Newcastle umfangreiche Beobachtungen und Versuche anstellte. Er ist unter Berücksichtigung aller früheren Erfahrungen zu dem Schluß gelangt, daß die Bindung des Kohlenstaubes am besten durch Seifenwasser geschehen kann. Die Fachleute haben diesem Vorschlag wegen seiner Einfachheit zunächst kein Vertrauen entgegengebracht, sind aber durch genauere Prüfung von seinem Wert überzeugt worden. Nach den Versuchen, die Thornton in seinem Laboratorium ausgeführt hat, hängt die ganze Frage nach der zweckmäßigsten Befeuchtung des Staubes mit der Oberflächenspannung der benutzten Flüssigkeit zusammen. Beim Wasser ist diese zu gering, und die Benetzung mit Wasser führt daher zu keiner vollständigen Befeuchtung, wenn es nicht in sehr großen Mengen angewendet wird. Die Seifenlösung dagegen durchbringt die ganze Staubmasse und verwandelt sie in einen Schlamm. Der Unterschied ist derart, daß von reinem Wasser das zehnfache Gewicht des Staubes gebraucht werden muß, um einen Erfolg zu erzielen, während von Seifenwasser eine viel geringere Menge zu einem zuverlässigen Resultat geführt hat. Die Hauptsache aber ist, daß der mit Seifenlösung behandelte Staub auch nach dem Trocknen nicht wieder in die lose Pulverform übergeht und demnach auch nicht wieder durch einen Luftstrom aufgeblasen wird. Da außerdem jede Art von Seife zu diesem Zwecke genügt, und die Kosten daher nicht erheblich vergrößert werden, so wird sich die Neuerung wohl bald überall Eingang verschaffen.

Deutsch-Südwestafrikas Talsperren-Projekte. Dem Landesrat Deutsch-Südwestafrikas ist kürzlich eine Denkschrift zugegangen, die die Auf-



stauung des Großen Fischflusses und einiger anderer Flußläufe in Talsperren vorschlägt, um dadurch dem der Entwicklung des Landes so hinderlichen Wassermangel vieler Gebiete gründlich abzuhelfen. Wie die „Zeitschr. f. Wasserwirtschaft" meldet, soll zunächst eine 110 Mill. Kubikmeter fassende Sperre bei Faro und Kamatzos-Nord am Großen Fischfluß (vgl. die Karte) gebaut werden. Die 6000 ha große Fläche, die dadurch bewässert werden soll, ist für Kulturen aller Art brauchbar. Für später sind zwei weitere Sperren von 130 und 200 Mill. Kubikmeter Inhalt bei Koker-baum-Naute und Soms geplant. Eine vierte Stauanlage soll die vereinigten Wasser des Heinarichab- und des Wordel-Flusses im Unterlauf des Heinarichab aufspeichern. Außer zu Bewässerungszwecken sollen die Talsperren zur Gewinnung elektrischer Energie dienen. H. G.

Leitungsrevisionen im Flugzeug. Wie die „Deutsche Luftfahrer-Ztg." berichtet, bedient sich eine amerikanische Elektrizitätsgesellschaft seit einiger Zeit des Flugzeugs zur Revision ihrer ausgedehnten Hochspannungsleitungen. Die Kontrolle dieser Leitungen, die Oakland und Oroville verbinden, war bisher des schwierigen Geländes wegen außerordentlich kostspielig. Jetzt hat die Gesellschaft mit dem Flieger **Forber** einen Vertrag abgeschlossen, nach dem er die Leitungen zweimal in der Woche abzufliegen hat. Ein Monteur mit Werkzeug und Material begleitet den Flieger, damit kleinere Reparaturen sofort vorgenommen werden können. H. G.

„Die Idee der Technik, das, was sie im Zusammenhange aller anderen kulturellen Tendenzen darstellt, ist nichts anderes als dies: Daß sie unseren Leib zu riesigen Dimensionen vergrößert, daß sie unseren Sinnen übermenschliche Fassungskraft verleiht ... Ihr Ideal ... wäre die Überwindung aller räumlichen und zeitlichen Schrecken durch eine Organisation, die das Kleinste und Größte, das Fernste und Nächste mit gleicher Intensität wahrnimmt.“ O. Ewald.

Natur und Technik.

Von Dr. Hans Wantoch.

Dynamitpatronen sprengten von sanft gerundeten Berghängen das mollige Fleisch der Moose und Kräuter, so daß das grauenhaft tote Gesteinsgerippe kahl und nackt und bloß dalag. Wie langbeinige Spinnen krochen Bahnbrücken aus Holz oder Stein über smaragdene Mulden, daß der bildhafte Ausblick in Weiten und Fernen ganz verstellt und verspreitet war. Und wo einst die Wasser in breitem Band niederstürzten, am Felswiderstand zersprangen, zu blinkenden Ketten sich fanden, da liegen heute die einförmigen Röhren der Wasserkraftwerke platt auf dem Boden. Der junge Riese Technik hat sich in die Landschaft gedrängt. Voll Rücksichtslosigkeit und, wie alles Neue, voll frecher Ansprüche auf alleinige Geltung und nur mit der kindhaft nackten, jungenhaft ungestümen und selbstzufriedenen Lust am Können. Ältere Lobredner vergangener Zeit begannen zu hadern, lehnten sich auf gegen solche barbarische Zerstörung liebgehegter Plätze und resignierten: „Was kann man tun?“ Jüngere, die die Not und Notwendigkeit unseres Wirtschaftslebens erkannten, ließen gewähren. Alle fanden sich ab mit der ertötenden Technisierung lebendig blühender Landschaft. Nur einer nicht! Ein einziger schickte sich nicht ins Verzichten, glaubte in der jungen Überfülle seiner Kraft nicht an fatalistisch verhängte Ewigkeit und sann mit beschwingender Lust am Problem, was verfehlt war, zu bessern: die Technik selbst.

Sie kam im Ablauf weniger Jahre zu jenem großen und entscheidenden Wendepunkt, der in der Biographie der Dinge ebenso vorhanden ist wie in der der Menschen, an dem einer nicht mehr nur sich will, sondern das All, wo der Anarchismus sich zum Gemeingefühl erhöht, wo sich aufdrängende Barbarei zu selbst einordnender Harmonie und vandalische Zerstörung des anmaßenden Ich zu mitschaffender Förderung am Ganzen steigert. Neue Schönheitswerte von einer kraftvollen, knappen und silhouettierenden Art, statische Raum-Akzente von verblüffender Schlagkraft brachte die Technik in das Bild der Landschaft, voll Bedacht auf das Bestehende und mit Liebe. Die Bahnbrücke stelzt nicht mehr, wie in der Holz- und der ersten Eisenbrückenzeit, mit einem Gewirr von verdeckenden, blickhindernden Balken als Tausendfüßer über die Schluchten. Eiserne Stützen, nicht mehr als vier, knapp und bescheiden an den Berghang gesetzt, tragen die Wölbung des Bogens. Bildhaft hebt sich zwischen dem Rahmen von Stützpfeilern und Spannung ein Stück Natur als prägnantes, künstlerisch gesehenes Ganze aus der Landschaft. Blitzend rinnen die blankgeriebenen Schienen ins Weite. Immer gleich entfernt voneinander. Ein Stetes ohne die mindeste Hemmung des mitschweifenden Blickes. Sehnsucht nach der Ferne schießt da ins Herz, und ein ungehemmtes Unendlichkeitsgefühl kommt auf wie nirgends und nie.

Die Technik von gestern hat frisch darauf losgearbeitet. Eine Schlucht war zu überbrücken. Und schon baute man die Gerüste, rammte die Pfähle, spannte die Bogen. Hier wie dort und in aller Welt. Ohne individuelle Erwägung, ohne einfühlende Liebe in das besondere, immer andere, jedesmal neu zu erkennende Gesicht der Landschaft. Die Technik von gestern erzeugte ganz einfach Massenware, die nichts kümmerte als der Unterschied mechanischer Maße, nur die rein technische Verschiedenheit abweichender Weiten, andersziffriger Drucke und Höhen. Sie war stolz und zufrieden, daß sie dies konnte. Dann aber schwang sie sich über sich auf. Nach Hegelschem Dreitakt fanden die beiden himmelweit getrennten Begriffe: Technik und Natur, Gemachtes und Gewordenes „in Schönheit“ ein höheres, einigen-

des Drittes. Können ward Kunst. Und ein Techniker schrieb dem anderen über sein Zweckwerk aus Stein und Stahl eine kunstkritische Rezension.

Bei Conway, dem riesigen Ringmauerkastell aus der mittelalterlichen Zeit des zweiten Edward, befindet sich eine Eisenbahnbrücke. Stephenson hat sie gebaut. Und Max Maria v. Weber, der Ingenieur, notiert über sie: „Zu dem Staunen über die Gewalt des Geistes, der den Gedanken zu diesem Riesenwerk empfing, gesellt sich schon beim Anblick der kleineren Brücke bei Conway die Bewunderung für den zarten Respekt, den der Meister bei seinem Bau vor der Schönheit der Natur an den Tag gelegt hat. Fast unter der prachtvollen Ruine des alten Conway-Castle, an dessen majestätischen alten Rundtürmen die feuchte Seeluft weithin wehenden, tief herabhängenden grünen Efeu hegt, führt eine mächtige Brücke hin, und kein Efeublatt hat der Meister bei seinem Riesenbau knicken lassen. Sorgsam ist der Fels gehöhlt und wieder untermauert worden, um oben nichts von der alten Herrlichkeit zu stören. Er war eben der Sohn des Mannes, der in eine gerade Eisenbahnstrecke eine schlanke Kurve legte, weil er es nicht übers Herz bringen konnte, eine gar zu schöne Eiche niederschlagen zu lassen, die in der Richtung stand."

Mit der Eindringlichkeit des Exempels spricht aus diesen Worten der Gedanke, der die Technik von heute beseelt, und das Problem, das sie sich selbst gestellt hat. Ganz einfach darum, weil sie, in fortschreitender Entwicklung begriffen, an sich selber nicht mehr genug hat und nicht an der losgelösten Gewalt ihrer eigenen Werke. Sie strebt über sie hinaus, sie **durchdringt** die Natur, sie verdrängt sie nicht mehr. Dies ist ihr Stolz und ihr neuer Ehrgeiz.

Freilich, nicht überall ist ihm heute schon Erfüllung beschieden. Immer noch lagern die toten, einförmigen Röhren der Wasserkraftwerke über Tag. Plumpe Stücke Eisen in der lebendig gegliederten Bewegtheit blühender Bäume, wuchernder Gräser und bunt gesprenkelter Felsen. Aber die Ingenieurkunst müht sich an dem Problem, irgendeinen harmonisierenden Ausgleich zwischen den Forderungen der Schönheit und der materiellen Zweckmäßigkeit zu finden; denn gar leicht kann bei dem riesigen Druck des eingepreßten Wassers irgendwo ein Leitungsgebreste entstehen, und unter Tag würde seine Behebung sehr schwer, sehr umständlich, sehr kostspielig sein. Doch der Anblick von Steinbrücken, diesen Gebirgsamputationen mit den häßlich grinsenden Operationsflächen, ist uns heute schon an vielen Orten erspart. Unter Tag wird der Fels gehöhlt und gestützt. Und sacht gerundet bleibt der Hang wie zuvor. Die Technik scheut sich, die Form der Schönheit zu brechen. Mit steigender Erkenntnis lebt sie sich organisch in das Leben der Landschaft ein, als begriffe sie es nunmehr, als erinnerte sie sich, daß auch sie in ihren Elementen Stahl und Holz und Stein kein Fremdes, kein Feindliches in dieser Genossenschaft ist, sondern selber ein Stück Natur.

Die Entwicklung des Schnellzugwagens.

Von Hans Herwig. Mit 8 Abbildungen.

Die moderne Eisenbahntechnik macht die größten Anstrengungen, das Reisen möglichst angenehm zu gestalten. Der mit Speisewagen und Schlafwagen ausgerüstete D-Zug ist zweifellos ein Mittel, um Reisen von einer Dauer erträglich zu machen, die früher ohne Unterbrechungen überhaupt nicht ausgeführt werden konnten. Die Wagen sind immer bequemer, und die Zugsgeschwindigkeit ist immer größer geworden. Durch den letzteren Umstand allerdings wurde die Gefahr einer Belästigung der Reisenden infolge des Schwankens und Stoßens der Wagen und der damit verbundenen starken Geräusche hervorgerufen. Diesen Übelständen zu begegnen ist das Hauptbestreben der heutigen Eisenbahntechniker. Zwei Wege führen zum Ziel: einmal die Verbesserung des Gleisbaues, hauptsächlich aber die Verbesserung des Baues der **Wagen**.

Wie der Eisenbahnpersonenwagen anfangs seine Abstammung von seiner Mutter Postkutsche nicht verleugnen konnte, so hatte er auch deren Achsenanordnung im allgemeinen übernommen. Er erhielt, wie die Kutsche, zwei Achsen mit vier Rädern (Abb. 2). Wer hätte denn auch damals auf den Gedanken kommen sollen, daß es Fahrzeuge mit mehr als vier Rädern geben könnte; daher das Sprichwort vom fünften Rad am Wagen! Heute kann sich ein deutscher Reisender schon keinen Schnellzug mehr vorstellen, der aus zweiachsigen Wagen besteht. Dergleichen trifft man nur noch in Frankreich und Italien an. Welche Mängel hat aber der zweiachsige Wagen? Um das zu erkennen, muß man bedenken, daß das Schienengleis keineswegs eine glatte Bahn ist, sondern daß es aus einer fortlaufenden Reihe von Unebenheiten besteht, namentlich, wenn es schon etwas ausgefahren ist. Läuft beispielsweise die erste Achse eines solchen Wagens über eine solche Unebenheit hinweg, so macht das Rad einen Sprung. Der Teil des Wa-

genkastens, der sich über der Achse befindet, macht diesen Sprung mit, ebenso die Insassen. Gemildert wird der dadurch hervorgerufene Stoß und das damit verbundene Geräusch etwas durch die Tragfedern. Aber nicht nur die senkrechten Stöße, sondern auch die beim Befahren von Krümmungen und Weichen entstehenden Seitenstöße überträgt der zweiachsige Wagen ziemlich unvermittelt auf die Insassen.

Bald ging man daher dazu über, den für Schnellzüge bestimmten Wagen noch eine dritte Achse zu geben, die mitten zwischen den beiden Endachsen angebracht wurde (Abb. 3). Kommt bei einem solchen Fahrzeug die erste Achse über einen Schienenstoß oder eine sonstige Unebenheit, so folgt nicht der ganze vordere Wagenteil, sondern die Mittelachse hält diesen noch etwas in der Schwebe. Man spürt daher in der vorderen Wagenhälfte einen gemilderten Stoß, dem allerdings bald ein zweiter, ebenfalls gemilderter folgt, wenn nämlich die Mittelachse selbst über die betreffende Unebenheit rollt. Aber es ist angenehmer, zwei milde Stöße, als einen harten zu empfinden. War man also durch die Anordnung der dritten Achse der

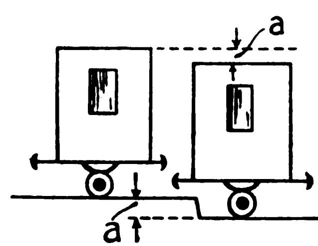


Abb. 1. Einachsiger Personenwagen, in Wirklichkeit nicht vorhanden, vom theoretischen Standpunkt aus für die Entwicklung jedoch der Urtyp.

Wirkung der senkrechten Stöße etwas begegnet, so hatte man doch die Wirkung der seitlichen Stöße noch nicht beseitigt. Im Gegenteil, durch die Anbringung der dritten Achse war man der naheliegenden Versuchung erlegen, die Wagen immer länger zu bauen, um ein günstigeres Verhältnis zwischen dem Gewicht des Wagens und der Aufnahmefähigkeit an Personen zu erzielen. Da man aber mit der Entfernung der beiden Endachsen voneinander auf die Gleiskrümmungen an eine obere Grenze gebunden war, so suchte man die Vergrößerung des Wagens durch Verlängerung des Kastens über die Endachsen hinaus zu erreichen. Ein bekanntes Gesetz des Fahrzeugbaues besagt jedoch, daß ein Fahrzeug, dessen Enden sehr weit über die äußersten Achsen hinausragen, bei schneller Fahrt sehr stark schlingert, d. h. im Gleise pendelnd hin und her geworfen wird. Was das bedeutet, wird jeder Leser wissen, der sich erinnern kann, wie man es früher ängstlich vermied, im letzten Wagen eines Schnellzugs Platz zu nehmen, denn der letzte Wagen ist, weil er nach hinten keinen Halt hat, ganz besonders den Tücken der Schlingerbewegungen ausgesetzt.

Daß man mit der Verwendung solcher dreiachsiger Wagen in Schnellzügen nicht weiter kam, sah man zuerst in Amerika ein. Man ging daher zum vierachsigen Wagen über. Allerdings ist hierbei zu beachten, daß man den vierachsigen Wagen nicht durch einfache Vermehrung der Achsen des dreiachsigen Wagens um eine weitere Achse erhielt, sondern dadurch, daß man gewissermaßen zwei zweiachsige Wagen vereinigt. Ein Vorbild hatte man in den Güterwagen, die zum Transport von Langholz, also Baumstämmen, dienen. Man lädt nämlich solche Baumstämme nicht auf einen einzelnen Wagen; doch nicht etwa, um sie gegen Schlingerbewegungen zu schützen, sondern um zu verhindern, daß

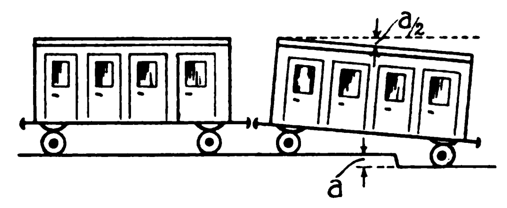


Abb. 2. Zweiachsiger Personenwagen.

sie beim Befahren von Krümmungen mit ihren Enden aus der Umgrenzung des lichten Raumes für die Fahrzeuge herausragen, und so etwa an Brückenmauern oder andere Züge anstoßen können, ein Grund, der übrigens genau ebenso bei den langen Personenwagen mitspricht. Man lädt vielmehr die langen Baumstämme so, daß sie mit ihren Enden je auf einen besonderen kleinen Wagen zu liegen kommen (Abb. 4). Die Befestigung der Stämme auf den Wagen ist so, daß sich diese unter ihnen beliebig im Gleisbogen drehen können. Genau ebenso lagerte man die langen Kasten der D-Zugwagen mit ihren Enden je auf einen kleinen besondern Wagen. Diese Wagen, die sich unter dem Kasten drehen und neigen können, wie es gerade die Krümmung oder Unebenheit des Gleises erfordert, nennt man Drehgestelle. Eine besondere, charakteristische Eigentümlichkeit der Drehgestelle ist es übrigens, daß die Last des Wagenkastens nicht oben auf den Rädern liegt, sondern, daß sie von unten an den Rädern aufgehängt ist, und zwar in einer beweglichen Hängekonstruktion, die man mit „Wiege" bezeichnet. Diese Wiege hat die Form eines Pendels und bringt den Wagenkasten auf natürliche, stoßfreie Weise immer wieder in seine richtige Lage.

Ob die Wiege mehr Vorteile oder Nachteile bietet, darüber sind sich die Fachleute noch nicht

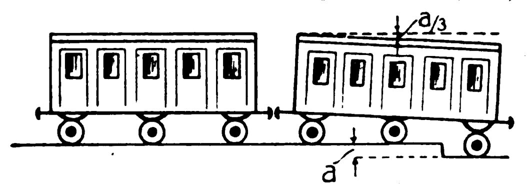


Abb. 3. Dreiachsiger Personenwagen.

ganz einig. Namentlich, ob eine seitliche Federung zur Begrenzung der Schwingungen diese abschwächt oder verstärkt, ist noch nicht aufgeklärt. Der Franzose Marié behauptet sogar in seinem Werke: „Oscillations de lacet des vehicules de chemin de fer", die ganze Wiegenaufhängung sei zu leicht beweglich, sie müsse viel mehr Eigenreibung enthalten. Außerdem verlangt er, daß die Puffer der Drehgestellwagen seitliches, durch künstliche Reibung abgedämpftes Spiel haben sollen, damit sich bei den zur Erhöhung der Sicherheit gegen Ent-

gleisungsgefahr sehr stramm gekuppelten Schnellzügen die Schlingerbewegungen nicht von einem auf den andern Wagen übertragen. Daß allerdings durch diese Anordnung auch wieder die durch gegenseitige Unterstützung der Wagen hervorgerufene Sicherheit gegen Entgleisungsgefahr wegfällt, scheint Marié zu übersehen. Die Dreh-

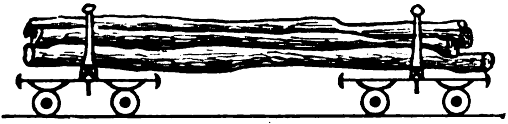


Abb. 4. Güterwagen für Langholztransport, das Vorbild der vierachsigen Eisenbahnwagen.

gestelle winden sich bei schneller Fahrt unter dem Wagenkasten hin und her, ohne daß man im Innern der Abteile etwas von der Bewegung merkt. Außerdem wird durch die Trennung des Kastens von den Rädergestellen ein weiterer Vorteil erreicht, nämlich die Dämpfung der Fahrgeräusche, die die über die Schienenstöße hüpfenden Räder verursachen. Welch großer Wert auf diesen Punkt namentlich bei Schlafwagen zu legen ist, ist ohne weiteres klar. Die preußisch-hessische Staatsbahnverwaltung hat übrigens in letzter Zeit die Anordnung getroffen, daß der Querbalken, der den Auflagerzapfen des Wagenkastens trägt, von dem Kasten selbst, in den er früher eingebaut war, getrennt wird, wodurch eine bedeutende Verminderung der Fahrgeräusche erzielt wird.

Gleichzeitig mit der Einführung der Drehgestelle vollzog sich auch eine weitgehende Verbesserung der Federanordnungen. Die neuen Wagen haben drei hintereinandergeschaltete Federsysteme. Ein normaler vierachsiger Wagen weist nicht weniger als 48 Tragfedern auf. Dabei spielt die Frage der Bauart der Federn, ob Blatt- oder Schraubenfedern, eine wesentliche Rolle.

Der vierachsige Schnellzugwagen bedeutet aber durchaus noch nicht das Ende der Entwicklung. Je schneller die Züge fuhren, umso mehr empfand man, daß eine weitere Verbesserung des Wagenlaufes dringend erforderlich sei. Man besann sich,

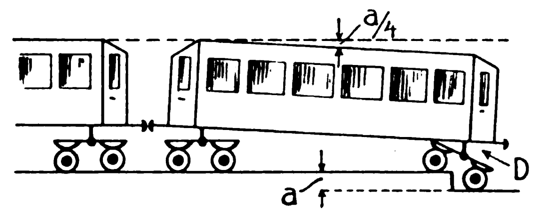


Abb. 5. Vierachsiger Personenwagen, läuft auf 2 zweiachsigen Drehgestellen.

daß der vierachsige Wagen eigentlich aus zwei zweiachsigen Wagen mit gemeinsamen Kasten bestand, und tat mit der Vermehrung der Drehgestellachsen von zwei auf drei genau denselben Schritt, wie seinerzeit bei der Umwandlung des zweiachsigen in den dreiachsigen Wagen und zwar auf Grund genau desselben Gedankengangs. Man erhielt auf diese Weise den sechsachsigen Personenwagen (Abb. 6). Wenn nun hierdurch auch eine gewisse Verbesserung des Laufes eintrat, so war sie jedoch nicht so fühlbar, als daß sich die bedeutende Gewichts- und Kostenvermehrung, die durch die Anbringung der fünften und sechsten Achse bedingt wurde, gelohnt hätte.

Neuere Versuche weisen allerdings darauf hin, daß der Mißerfolg in einer fehlerhaften Anordnung der Achsenverbindung innerhalb der Drehgestelle begründet ist. Man hätte jedes Drehgestell, statt es als kleinen dreiachsigen Wagen auszubilden, vielmehr wieder in anderthalb Wagen zergliedern müssen. In der Tat hat man mit letzterer Anordnung viel bessere Erfolge bei sechsachsigen Wagen erzielt, weil die weitere Gliederung wieder eine Verminderung der Erschütterungen und Fahrgeräusche mit sich brachte.

Die allerneusten Vorschläge gehen übrigens noch weiter und verlangen den achtachsigen Wagen. Bei ihm sollen die beiden Drehgestelle, jedes für sich, wieder in zwei zweiachsige Teile zerlegt werden; der eigentliche Wagenkasten soll also nicht auf zwei zweiachsigen Wägelchen ruhen, sondern auf zwei vierachsigen, deren jedes wieder einen kleinen Drehgestellwagen für sich darstellt (Abb. 7). Um über die Wirkung dieser Anordnung Aufschluß zu finden, sei das für alle technische Betrachtungen notwendige Hilfsmittel der Zeichnung zu Rate gezogen.

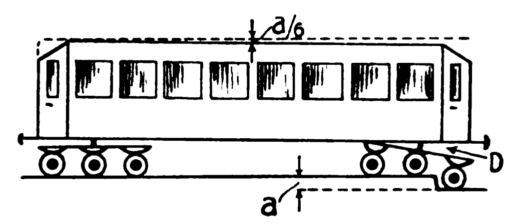


Abb. 6. Sechsachsiger Personenwagen, läuft auf 2 dreiachsigen Drehgestellen.

Abb. 1 stellt einen einachsigen Wagen dar. Macht das Rad einen Sprung nach unten um das Maß „a", so muß der ganze Wagenkasten diesen Sprung in voller Größe mitmachen. Wenn dagegen die eine Achse eines zweiachsigen Wagens (Abb. 2) den gleichen Sprung a macht, so wird die Mitte des Kastens nur um das Maß a/2 sinken. Beim dreiachsigen Wagen (Abb. 3) wird die Wagenmitte diesem Stoß gegenüber durch die mittlere Achse so abgestützt, daß sie einen Sprung von nur etwa a/3 macht. Beim vierachsigen Wagen (Abb. 5), macht der Drehpunkt D des Wagengestells, genau entsprechend der Mitte des zweiachsigen Wagens, einen Sprung von a/2, die Mitte des ganzen Wagenkastens aber nur einen solchen von a/4. Abb. 6 zeigt, daß der Drehzapfen D des sechsachsigen Wagens einen Sprung von a/3, wie beim dreiachsigen Wagen, die Mitte des Wagenkastens also einen solchen von a/6 macht. Bedenkt man nun, daß alles für die senkrechten Bewegungen der einzelnen Achsen Gesagte auch in gleicher Weise für die wagrechten Bewegungen gilt, so wird man ohne weiteres einsehen, wieso sich durch Vermehrung der Achsenzahl der Wagen von 2 auf 6 eine bedeutende Verbesserung des Ganges erzielen läßt.

Und nun gar der neue achtachsige Wagen (Abb. 7)! Der Sprung der ersten Achse betrage wiederum a. Dann beträgt der Sprung des Drehzapfens D1 des ersten zweiachsigen Unterdrehgestells a/2, der des Drehzapfens des ersten vier-

achsigen Drehgestells D2 nur a/4, wie die Mitte jedes vierachsigen Wagens (Abb. 5). Die Mitte des ganzen Wagenkastens wird sich also beim achtachsigen Wagen nur um das Maß a/8 senken! Übrigens sieht der achtachsige Wagen nach den Vorschlägen von Schüler im „Organ für die Fortschritte des Eisenbahnwesens“ nicht aus wie in Abb. 7, sondern wie in Abb. 8. Beide Abbildun-

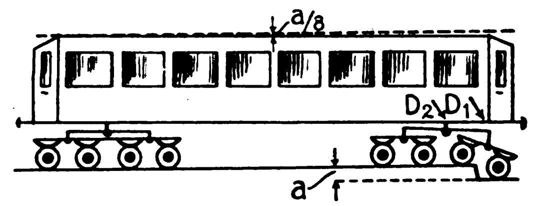


Abb. 7. Achtachsiger Personenwagen, läuft auf 2 vierachsigen Drehgestellen, die in 2 zweiachsige Teile zerlegt sind.

gen unterscheiden sich dadurch, daß bei Abb. 7 die Unterdrehgestelle hintereinander geordnet sind, während sie bei Abb. 8 ineinander geschachtelt sind, wodurch kürzere Baulänge und geringeres Gewicht erzielt werden.

Diese Ausführungen über Verbesserungen der Gangart der Wagen sollen nicht schließen, ohne daß auch auf einen Versuch hingewiesen wird, den kürzlich die Verwaltung der preußisch-hessischen Staatsbahnen angestellt hat, und der auf einem ganz anderen Gesichtspunkt als dem der Achsenvermehrung aufgebaut ist, nämlich auf dem der Spur-Erweiterung. Die Räder der Fahrzeuge müssen so angeordnet sein, daß sie nicht genau in die Schienenspur passen, sondern daß sie einen seitlichen Spielraum von etwa 1 cm haben, weil sonst in den Krümmungen Klemmungen eintreten würden. Nun ist man sich nicht ganz einig, ob das seitherige Maß des Spielraums zu groß oder zu klein ist. Um über diese Frage Aufklärung zu erhalten, ließ man vor längerer Zeit auf der Strecke Frankfurt—Berlin über Kassel mehrere Versuchswagen laufen, deren Räder so abgedreht waren, daß der Spielraum, den sie zwischen den Schienen fanden, 2 cm betrug. Soviel man bis jetzt hören konnte, haben diese Versuchswagen keine bessere Gangart gezeigt als die gewöhnlichen. In dieser Richtung scheint man also auf keinen Erfolg rechnen zu können. Die Achsenvermehrung scheint neben einer Verbesserung der Federung das einzige Mittel, das uns zum Ziele eines möglichst ruhigen Laufes der Schnellzugwagen führen kann.

Nicht unerwähnt soll allerdings bleiben, daß man neuerdings doch wieder einen Grund der schlechten Gangart der Wagen in dem unrichtigen Verhältnis zwischen Schiene und Rad suchen zu müssen geglaubt hat, so u. a. der auch schon erwähnte Franzose Marié in seinem Buche: „Theorie des déraillements; profil des bandages“. Marié behauptet, daß die Spurkränze an den Rädern, d. h. die seitlichen Vorsprünge, die die Räder an den Schienen halten, namentlich bei den deutschen Bahnen zu schräg seien und einen zu weichen Übergang hätten; sie müßten steiler und schärfer sein. In ähnlicher Richtung bewegen sich die Vorschläge derjenigen Fachleute, die verlangen, daß man mehr und mehr mit der Erhöhung der Geschwindigkeiten von der schrägen Stellung der Schienen zu der geraden übergehen müsse. Bekanntlich stehen unsere Schienen nicht senkrecht auf den Schwellen, sondern sie sind mit einer Neigung von 1:20 nach innen gekippt, und die Räder sind entsprechend kegelförmig abgedreht, nicht zy-

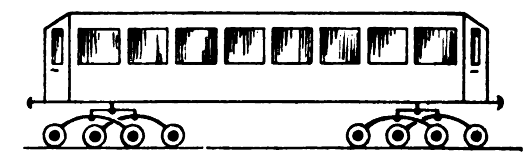


Abb. 8. In Wirklichkeit sind die 4 Drehgestelle der achtachsigen Wagen so angeordnet wie es diese Skizze zeigt, und nicht hintereinander wie in Abb. 7.

lindrisch. Man erreicht dadurch bei langsam fahrenden Wagen, daß die Spurkränze weniger häufig zum Anlaufen kommen, da infolge der kegelförmigen Tragfläche schon das Gewicht des Fahrzeugs allein dieses in der Mitte des Gleises zu halten bestrebt ist. Neuerdings nimmt man an, daß dies bei schnellfahrenden Wagen weniger nützt, sondern eher eine Neigung zum Schlingern hervorruft. Es werden also in nächster Zeit auch in dieser Richtung Versuche zu erwarten sein.

Zum Schlusse sei noch darauf hingewiesen, daß durch Änderung der Tragsysteme unserer Eisenbahnen, wie sie durch Einführung der Hänge- oder Schwebebahnen und der Einschienenkreiselbahn (Bauart Brennan) hervorgerufen werden könnte, auch gewisse Verbesserungen im Gang der Fahrzeuge bedingt sind. Trotzdem werden im allgemeinen dieselben Grundsätze maßgebend sein, wie bei den gewöhnlichen Standbahnen, nur wird jedesmal statt der Achse das Rad zu setzen sein.

Terrys Blätterräder.

Ein wichtiger Fortschritt im Zahnradbau.

Von Ing. R. Schlanfeld. Mit 2 Abbildungen.

Das Zahnrad ist der Idee nach fast so alt, wie die Technik selbst, benützten doch schon die alten Ägypter beim Antrieb ihrer Bewässerungszwecken dienenden Schöpfräder hölzerne Zahngetriebe. Der Weg von diesen rohen Gebilden bis zu den vollkommenen Zahngetrieben der Gegenwart, die in bezug auf Leistungsfähigkeit, Geräuschlosigkeit des Ganges und Dauerhaftigkeit den Höhepunkt der Entwicklung erreicht zu haben schienen, war weit. Der Wirkungsgrad wurde durch wissenschaftliche Erforschung der vorteilhaftesten Zahnformen verbessert. Die Abnützung

der Zähne wurde durch Verwendung von geeignetem Material herabgemindert und damit die Lebensdauer der Getriebe verlängert. Ferner wurde durch genaue Herstellung und Montage ein ruhiger Gang erzielt.

Die Herstellung der Zähne erfolgt heute auf verschiedene Weise. Entweder werden die Räder in Formen gegossen, oder in heißem Zustande gepreßt, oder aus dem Vollen geschnitten. Die letztere Methode ist die gebräuchlichste; man benützt dabei besondere Maschinen, die sog. Zahnräderfräsmaschinen, die folgendermaßen arbeiten: In runde Scheiben des betreffenden Materials wird zunächst eine Zahnlücke exakt hineingeschnitten; hierauf wird die Scheibe um den Abstand zweier aufeinanderfolgender Zähne verdreht, dann die nächste Zahnlücke geschnitten und so fort. Auf diesem Wege lassen sich Zahnräder aus Holz, Bronzemetall, Eisen, Leder und Fiber dank der modernen Präzisionsmaschinen so exakt herstellen, daß eine weitere Vervollkommnung unmöglich schien.

Vor kurzem ist jedoch eine neue Erfindung auf den Plan getreten, die allem Anschein nach eine große Umwälzung in der Zahnradfabrikation hervorrufen wird, da sie ein ganz eigenartiges, **aussichtsreiches Arbeitsverfahren einführt.**

Bei dem neuen Verfahren, das ein englischer Ingenieur, namens E. A. Terry, erfunden hat, wird das Zahnrad nicht mehr aus einer Vollscheibe angefertigt, sondern aus einer Anzahl dünner runder, durch Stanzen hergestellter Platten zusammengesetzt. Die Bohrung für die Achse und die Keilnut werden gleich mitgestanzt. Mehrere dieser Platten werden zusammengelegt und mit Hilfe der Keilnut auf der Zahnhobelmaschine befestigt. Hierauf werden die Zahnformen aller Platten auf einmal geschnitten, wodurch eine genaue Gleichheit der Zähne erzielt wird.

Die so erhaltenen, genau gleichen Platten werden nun in der Weise übereinander gelegt, daß immer abwechselnd die Zähne der einen Platte in die Mitte zwischen die Zähne der benachbarten Platte zu liegen kommen, d. h. um eine halbe Zahnteilung versetzt sind. Schließlich werden die Platten durch Nieten oder Schraubenbolzen zu einem starren Ganzen verbunden. Die so entstandenen Zahnräder besitzen, wie die beigefügten Abbildungen zeigen, zwei vollständige, gegeneinander verschobene Verzahnungen. Beim Eingriff laufen also die gezahnten Platten der einen Verzahnung jeweilig zwischen zwei benachbarten Platten der zweiten Verzahnung, während bisher immer nur ein Zahn des einen Rades in die Zahnlücke des anderen griff. Infolgedessen sind bei den Blätterrädern, wie sie Terry nennt, immer doppelt soviel Zähne im Eingriff als bei den gewöhnlichen Zahnrädern. Zwischen die einzelnen Platten werden dünne Beilagen gegeben, um für den Eingriff etwas Spiel zu gewinnen.

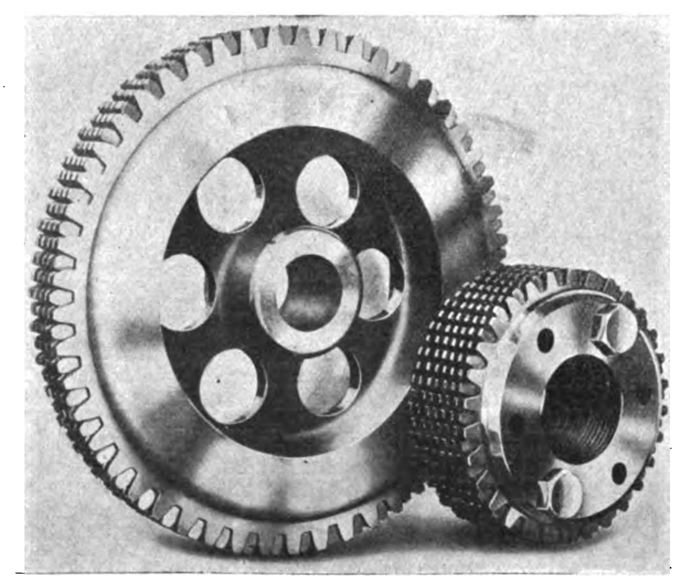


Abb. 1. Ein großes und ein kleines Blätterrad; bei dem großen Rad ist nur der Zahnkranz auf die im Text beschriebene Weise hergestellt und dann auf ein gewöhnliches Speichenrad aufgekeilt.

Bei größeren Rädern wird ein in der beschriebenen Weise hergestellter Zahnkranz auf

einem gewöhnlichen Speichenrad befestigt (vergl. Abb. 1).

Die nach dem neuen Verfahren hergestellten Räder können ebenso, wie andere, an der Oberfläche gehärtet werden. Während sich jedoch gewöhnliche Räder nach der Härtung häufig verziehen, ist diese Gefahr bei den Blätterrädern sehr gering, da stets eine ganze Anzahl Platten, auf einer Spindel aneinandergepreßt, dem Härtungsprozeß unterworfen wird, so daß nur die Arbeitsflächen der Zähne gehärtet werden. Verzieht sich trotzdem einmal eine einzelne Platte, so ist die Wirkung auf das fertige Rad, wo Spannungen durch Gegenspannungen ausgeglichen werden, auf alle Fälle sehr gering, ganz abgesehen davon, daß fehlerhafte Platten leicht ausgewechselt werden können.

Der wichtigste Vorzug der Blätterräder liegt in ihrer überaus einfachen Herstellung, die große Genauigkeit zu erzielen gestattet. Die erforderlichen Stanzen sind bekannte, leicht bedienbare **Maschinen, die schnell und billig arbeiten.**

Wie die Zeitschrift „Worlds Work“, der die vorstehenden Angaben entnommen sind, berichtet, hat ein großes Stanzwerk Nordenglands die Herstellung der Blätterräder bereits im Großen aufgenommen, da sich die Räder bei den damit angestellten Versuchen vorzüglich bewährt haben. Sie können für alle Zwecke des Maschinenbaues Verwendung finden, beispielsweise für Krane, Werkzeugmaschinen, Pumpen usw. Sehr empfohlen werden sie für die Zwecke des Automobilbaues, da ihre Vorzüge: große Dauerhaftigkeit, Geräuschlosigkeit des Ganges und hoher Nutzeffekt, hier besonders zur Geltung kommen.

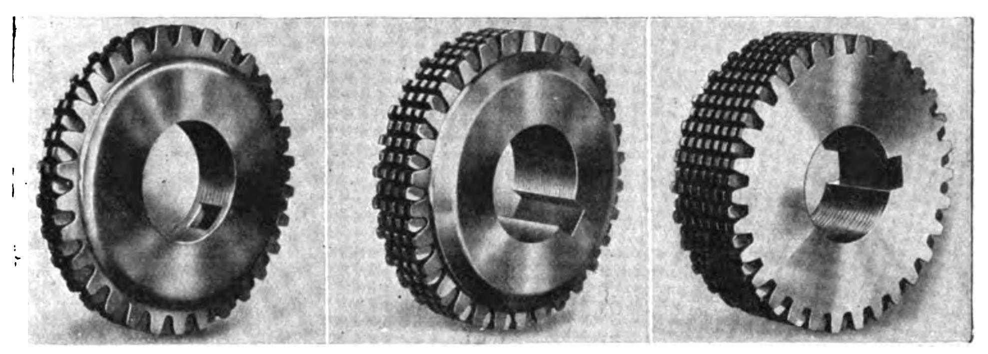


Abb. 2. Blätterräder verschiedener Form; das Rad links läßt den Aufbau aus Scheiben besonders deutlich erkennen.

Der fliegende Mensch.

Von Joseph Aug. Lux.

Deutschland war die Wiege des neuen Problems; man denke an Lilienthals Drachenflieger. Den ersten brauchbaren Flugapparat — nur vom Aroplan ist hier die Rede — haben allerdings die Brüder Wright geschaffen. Sie waren die ersten fliegenden Menschen. Dennoch ist die Erfahrung Lilienthals, der noch ganz in der Beobachtung und Nachahmung des Storchenflugs ohne Motor steckte, nicht auszuschalten. Sie bildet eine wesentliche Entwicklungsstufe. Und trotz der Wrights, auf deren Modell die meisten Systeme und Varianten zurückgehen, hat die Flugtechnik die Kinderkrankheiten noch nicht überwunden. Vielleicht findet sie ihre Vollendung auf deutschem Boden im friedlichen Wettstreit aller beteiligten Nationen.

Man kann sagen, daß das Flugproblem die ganze zivilisierte Menschheit mit Spannung erfüllt hat. Zweifler spotten verächtlich und meinen, es sei kein Gewinn für die Menschlichkeit. Sollten sie wirklich nicht sehen, daß in dieser Sache neue menschliche Werte stecken, neue Lebenshoffnungen, eine neue Schönheit? Ich will es ihnen erklären!

Auf einem Flugfeld hört man auf, über die Nüchternheit und Schwunglosigkeit der Gegenwart zu klagen. Aus der allgemeinen Ekstase, die dort herrscht, kann man eine große Erkenntnis schöpfen. Man atmet dort die Luft einer heroischen Zeit, die nur deshalb sachlich und nüchtern erscheint, weil sie nicht mit Vergangenheit maskiert ist. Aber welch unerschöpfliche Romantik steckt in dieser scheinbaren Sachlichkeit! Die blaue Blume im Schatten des Hangars! Oh, diese traumtiefe Mystik des technischen Zeitalters! Selbst das Berufskleid der Aviatiker, Piloten und Ingenieure steht trotz oder eigentlich wegen seiner Zweckmäßigkeit gewissermaßen in der Nachbarschaft der Antike, denn es ist Leben wie diese. Geistig betrachtet sind diese modernen Eroberer eine Wiederkunft von Normannen, Wikingern, Argonauten-Helden, die auf unbekannte Meere und Reiche ausziehen, Luftmeere und Phantasiereiche, die der

Wirklichkeitssinn erobern und seinem Weltbesitz einverleiben will. Ein Kreuzzug des technischen Genius! Seine Ritter sammeln sich aus aller Herren Länder an solchen Plätzen zu einer Art Weltmesse.

Zuerst, im Hangar, im brenzligen Geruch von Benzin, Maschinenöl und anderen Dingen, hat man noch den Eindruck des rein Technischen, wie in einem Werkzeugschuppen oder in einer Reparaturwerkstätte, wenngleich die gespenstigen Flügel des Aroplans den Gedanken eine visionäre Richtung geben. Bald aber ist das rein Technische, das Fachliche sozusagen, vergessen; hypnotisierend tritt ein zweites Gesicht hervor. Jetzt hat es den Anschein, als ob man sich auf einer Kultstätte befände, an einem Ort der Gnade und der Ekstase, wo die Menschheit in hellen Scharen hinströmt, die großen Wundermänner der Zeit zu sehen, die Priester und Helden der neuen Sache, Helden, vielleicht auch Märtyrer! Delphi, Assisi, Rom, Lourdes konnten zu ihrer Zeit nicht mehr Besessenheit sehen, als die großen Weltplätze der Aviatik, wo Könige den Weg zu Fuß über das lehmige Feld zu den häßlichen braunen Schuppen finden. Das Herz der Welt schlägt jetzt hier. Woher schöpft die Menge ihre Ekstase? Kommt sie nicht aus jenem tiefen psychischen Grunde, aus dem schließlich auch die Lösung des technischen Problems der Aviatik hervorgeholt wurde? Sicherlich, und gerade darin beruht ihre erlösende Kraft. Die Mönche des Mittelalters kannten den ekstatischen Flug. Er ist dem technischen Flug nicht so sehr entgegengesetzt, als es scheint. Dieselbe innere Kraft, dieselbe Himmelssehnsucht steckt heute, wenn auch unbewußt, in diesem Technischen. Sonst wäre es auf diese Weise nie zum Fliegen gekommen.

Das wird noch klarer, wenn das Flugzeug seinen Schuppen verläßt. Mit nichts Lebendigem besitzt dieses Fabelwesen Ähnlichkeit; es erinnert weder an einen Vogel, noch an einen fliegenden Fisch, noch an eine Libelle, und dennoch gibt es die Suggestion aller dieser Geschöpfe. Es scheint selbst nichts Lebendiges; doch wenn es unter dem leichten Druck der es führenden Hände schwankend und schwingend aus dem häßlichen Käfig hüpft, geraten die Umstehenden in eine eigentümliche Aufregung. Dieses anscheinend leblose Ding, das keine Ähnlichkeit mit den geflügelten Wesen der Erde hat und dennoch allen ähnlich ist, strotzt, vibriert, fiebert förmlich von geistigen Kräften, von psychischen Energien, die doch auch Leben sind, man könnte sagen, Leben im allerhöchsten, im göttlichen Sinn. Seit jenen Zeiten, da Götter, Helden und Walküren auf schnaubenden Rossen durch die Lüfte ritten, seit den Wundertagen des ersten Christentums, da Heilige und Märtyrer auf in den Himmel flogen, hat sich nichts ähnlich Wunderbares ereignet. Die Natur schien entgöttlicht. Jetzt aber ist das Wunderbare von neuem da. Der große Augenblick, auf den die Menschheit immer wartet, ist gekommen.

Wippend steht der lichte Vogel im Freien, in Sonne und Gold gebadet. Über zwölf Meter breit sind die beiden Tragflächen aus dichter Webe über die Holzrahmen gespannt, und Gitterstäbe verbinden die weißen Schwingen des Flügeltiers. In glänzendem Metall funkelt der Motor mit sieben oder acht Zylindern, die unermüdliche Benzinlunge, viele Pferdekräfte stark, die das große Flügelrad an der Spitze treibt, die hölzerne Schraube mit ihren Armen mit rasender Geschwindigkeit in die Luft hineinbohrt, sie peitscht, verdichtet und diesen verdichteten Strom unter die weißen Fittiche treibt, die darauf ruhen. Der Benzinbehälter, diese Lungenspeise des Motors, liegt auf dem langgestreckten Rücken des Gebildes; der Kühler ist sinnvoll angeordnet, um das Fieber der Atmung zu dämpfen und eine Krisis zu verhüten. Aber das Zentralorgan, das Gehirn, die Vernunft dieses geflügelten Wesens, ist der Pilot selbst, ein Kentaur der Luft, Mensch und Flügelpferd in einem, Gedanke und Flug zugleich. Die Lenkstange links vom Sitz regiert das lang vorgestreckte Höhensteuer, den Kopf des Märchenvogels am Ende des langen Halses, der durch Erhöhung oder Senkung das Steigen oder Fallen des fliegenden Körpers bewirkt. Die rechte Lenkstange beherrscht den libellenartig lang zurückgestreckten Schwanz, der das Seitensteuer trägt und die Kurven und Wendungen bestimmt. Gleichzeitig damit werden die Kanten der großen Schwingflächen auf- oder abwärts gekrümmt, je nachdem es nötig ist, gegen den Wind auf- oder abzufliegen. Die Seele des Flügeltieres liegt in den lenkenden Stangen. Die leiseste Gedankenregung des Fliegers gleitet aus seinem Gehirn durch die Hand in diese Gouvernale über und wird als Befehl durch Verbindungsschnüre und -drähte weitergegeben, die gleich Muskeln die Organe des gehorsamen, disziplinierten Fabelwesens zur blitzschnellen Ausführung zwingen. So sind alle Teile von Strömen psychischer Energien durchflutet, von funktioneller Lebenskraft, die bis in die Peripherie des Gebildes vibriert. Kein totes Glied! Alles dient dem Leben und ist von diesem geheimnisvollen Fluidum umgeben. Nichts Überflüssiges ist zu sehen, nur lauter lebendige Punkte! Schwerer als Luft, viel schwerer als Luft und dennoch befähigt, sich in den freien Raum zu erheben, sich tragen zu lassen von den Wellen der Luft, wie ein Schiff von den Wasserwogen. Unvergleichlich schwerer als Luft und dennoch unendlich leichter gemacht als diese, leichter durch die dynamische Kraft, oder noch besser gesagt, durch die Kraft des Geistes, der immer über die Schwere der Erde siegt und immer wieder aufs neue den Flug in's Unendliche wagt.

Zwar ist dieses neue Geschöpf nicht der Natur nachgebildet, und dennoch ist es ein organisches und vollkommenes Gebilde. Es ist nicht Träger einer religiösen Empfindung, und dennoch wirkt es wie eine Offenbarung, denn alle Menschen sind davon ergriffen. Aber es ist auch nicht Kunst, die bisher der Gnadenkelch des göttlichen Geistes war, den Durstigen dargereicht. Wenn es nun auch nicht Kunst ist, so muß doch zugegeben werden, daß es in seiner Art von höchster Schönheit ist, wie alles Vollkommene. Sollte es nicht am Ende doch der Kunst verwandt sein? Vielleicht nur die Ablösung des Kunstgedankens, die neue Form? Wie kommt es, daß die Kirchen und Kunsttempel fast verlassen sind, und die große Welt sich hier findet, auf diesen Plätzen, wo der menschliche Gedanke in einem neuen Gebilde aufsteigt? Sollte nicht am Ende hier dasselbe geheimnisvolle Etwas wirken, das mit Ewigkeitsaugen aus den Bildern, Skulpturen und Versen zu uns herüberblickt? Man fragt nur

den Dichter, den Künstler, den Musiker, um die Seligkeit, die schmerzvolle Lust der inneren Gesichte und des Gestaltungszwangs zu erfahren. Den Entdecker und Erfinder fragt man nach seinen Erleuchtungen und wundervollen Visionen nicht. Ist es aber im Grunde nicht dieselbe Inspiration, das Schauen neuer ungeahnter Weltzusammenhänge, die Offenbarung des Ideals, das Ergreifen der weltbewegenden platonischen Idee, die Stimme jenes mystischen Etwas, die bisher der Menschheit, die das Bedürfnis hat anzubeten, ausschließlich durch Priester und Künstler vernehmlich wurde? Die Natur scheint entgöttlicht, die Menschen scheinen anti-religiös und anti-künstlerisch, weil das Wissen und die Technik gesiegt haben. Ist aber dieser Triumph des menschlichen Geistes nicht selbst wieder eine Offenbarung? Lebt Odem des Höchsten nicht auch in diesem Gebilde aus Holz, Eisen und Leinwand? Dieses Wunderwerk, geladen mit der ungeheuren psychischen Potenz einer Sehnsucht, die so alt wie die Menschen ist, ist es nicht in gewissem Sinn eben so gut die Verkörperung der eingeborenen Idee und des unsterblichen Geistes, wie es die Werke der hohen Kunst zweifellos sind?

Sicher ist die Menge weit davon entfernt, an Religion und Gottesdienst zu denken, wenn sie sich auf den Flugplatz drängt. Dennoch ist ihr ehrfürchtiges Staunen im Grunde von dieser unbewußten Ahnung getrieben. Sie denkt noch weniger an Kunst oder Feste der Schönheit oder Sinnenfreude, obgleich ein solcher Sinn tatsächlich darin versteckt ist. Ein neuer Geist feiert seine Auferstehung, obgleich man nicht ohne weiteres erkennt, daß es dieselbe Kraft und Ekstase ist, von der der göttliche Mund der Märchen und Legenden erzählt. Die Religion des Jahrhunderts, sie ist auch in diesen Dingen. Der metaphysische Grund des Technischen zeigt sich in ihnen. Denn der dynamische Flug bedeutet in gewissem Sinn einen neuen Himmelfahrtstag für die Menschheit.

Transozeanische Kabel.

Von **Hans Bourquin**. Mit 9 Abbildungen.

Vor einiger Zeit wurde die letzte Strecke des deutschen Kabels, das Emden über Borkum, Teneriffa und Monrovia mit Pernambuko verbindet, dem Betrieb übergeben. Der Kabeldampfer „Stephan" der Norddeutschen Seekabelwerke in Nordenham hatte die Aufgabe übernommen, die letzte Kabelstrecke zwischen Afrika und Südamerika in einer Länge von 3460 km zu legen. Es sind eigenartige Gebilde, diese Kabel, und wenn sich der Elektriker an schwerer Kost erquicken will, so mag er sich dem Studium der Kabeltelegraphie widmen.

Wozu dienen die Kabel? Wenn man über Land telegraphieren will, so ist die Anlage der Leitung verhältnismäßig einfach. Man führt einen Leitungsdraht an einem Gestänge entlang, wo er von isolierenden Porzellanglocken getragen wird, während die Luft im übrigen einen ebenso billigen als guten Isolator darstellt. Die Höhe der Drahtführung gewährt Sicherheit vor Berührung, und wo nicht böser Wille oder die Tücke der Elemente eingreifen, genügt eine derartige Anlage vollständig. Man kann aber keine so einfache Anlage benutzen, wenn man etwa zwei durch Wasser getrennte Punkte miteinander verbinden will. Denn hier würde es durchaus an der nötigen Isolierung fehlen, da Wasser und Untergrund, mit denen der Draht doch Fühlung hätte, den Strom ableiten würden. So müssen für solche Fälle besonders gebaute Leitungen, sog. Kabel, verlegt werden, die den Bedürfnissen entsprechen, die hier aus den Umständen erwachsen. Auch Erdkabel gibt es, die man besonders in Städten für die Verlegung der Fernsprechanschlüsse immer mehr benutzt. Aber davon wollen wir hier jetzt absehen und die Aufgabe der Kabel

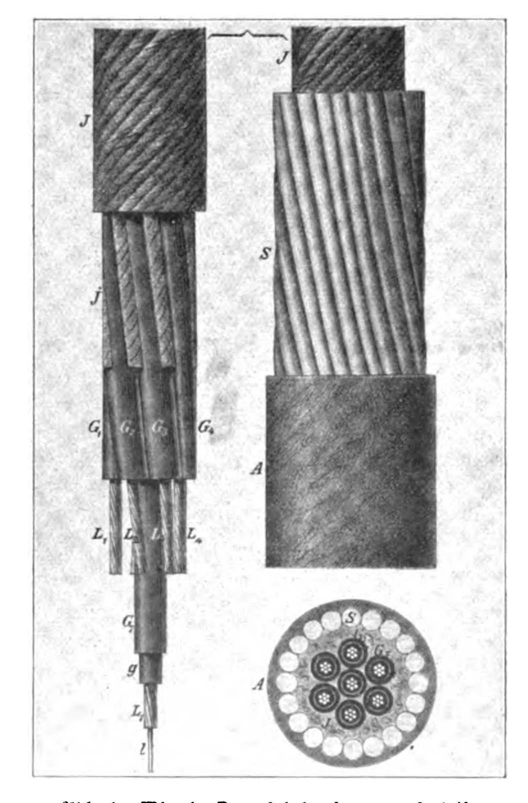


Abb. 1. Wie ein Ozeankabel zusammengesetzt ist.

dahin bestimmen, daß sie telegraphische Verbindungen unter Wasser herzustellen haben.

Das Problem der Isolation bot dabei ganz besondere Schwierigkeiten, die nicht leicht zu heben schienen. Lesage machte den Vorschlag, die Drähte in glasierten Tonröhren zu führen; Ronalds verwendete Röhren aus Glas, die in mit Pech ausgekleideten Trögen lagen; Sömmering hat wohl als erster 1809 eine Kautschuklösung zur Herstellung einer isolierenden Schicht gewählt. Das war gewiß ein Fortschritt, aber Kautschuk allein genügt doch den Ansprüchen noch nicht, die an die isolierende Hülle eines guten Seekabels zu stellen sind. Die Hülle soll gut schützen, sie darf das Zustandekommen von Ladungen nicht allzusehr begünstigen; sie muß lückenlos die „Seele", den Leitungsdraht, umschließen, und dabei soll sie genügend elastisch sein, um die ganze grobe Behandlung aushalten zu können, der das Kabel unterworfen wird, bis es schließlich in beschaulicher Ruhe auf dem Grund des Meeres liegt. Gerade die letzten beiden Bedingungen erfüllt der Kautschuk, dessen unsere Kultur sich anderweit so vielfach bedient, nicht genügend, wenn er auch besondere Vorzüge als Isolator hat.

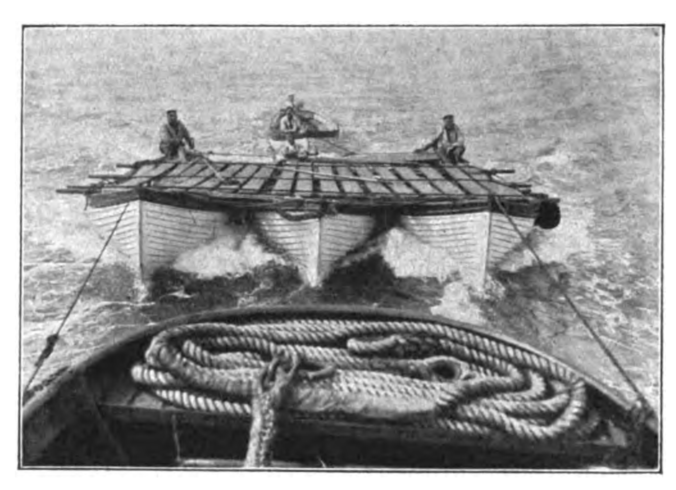


Abb. 2. Kabellegung auf hoher See.

Im Jahre 1843 brachte ein Arzt, namens Montgomerie, die Guttapercha nach Europa. Die Malayen auf Singapore gewannen, wie dieser Arzt bemerkt hatte, von einem ihrer heimischen Bäume einen besonderen Saft, aus dem sie allerhand Geräte bildeten, die ebenso haltbar als elastisch schienen. Die Londoner Royal Society interessierte sich für diesen neuen Stoff. Der Altmeister der Elektrik, Faraday, untersuchte seine elektrischen Eigenschaften und fand sie ausgezeichnet. Damit war das Isolationsmaterial für Seekabel gegeben, das heute im allgemeinen unentbehrlich ist.

Sehen wir uns nach diesen Erörterungen das Kabel selber an. Wie ist es eingerichtet? Abb. 1 zeigt uns eine mögliche Form. Der Phantasie des Lesers wird es keine Schwierigkeiten bereiten, sich beispielsweise ein Kabel vorzustellen, das nur eine Ader enthält, oder bei dem außen noch mehr oder noch stärkere Schutzhüllen vorgesehen sind. Die Kabel sind je nach der Länge der Leitung und nach den besonderen Verhältnissen, denen Rechnung zu tragen ist, sehr verschieden, und unser Bild stellt darum eben nur einen Vertreter der großen Sippe dar. Die hellen Punkte auf der Schnittfigur A deuten Kupferdrähte an. Es sind hier je 7 an der Zahl. Der mittelste ist geradlinig geführt, während die 6 anderen rings herum verseilt sind. So bilden die 7 Drähte zusammen gewissermaßen einen dicken Draht, Litze genannt,

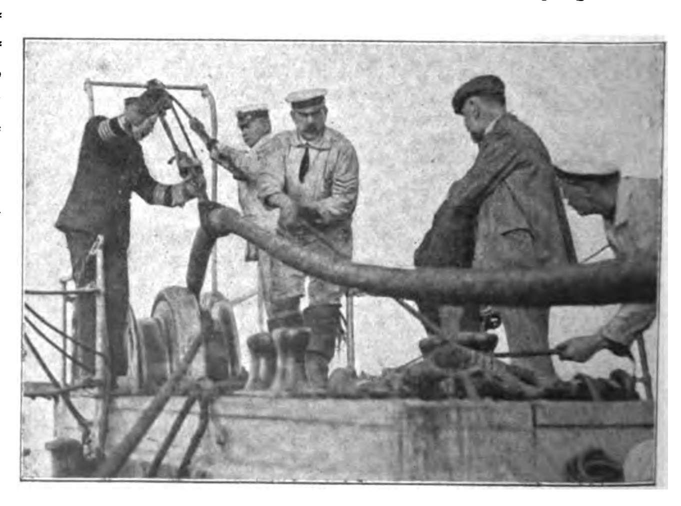


Abb. 3. Abgleiten des Kabels vom Dampfer ins Meer.

den man der besseren Elastizität wegen aus 7 einzelnen, leicht biegsamen Drähten hergestellt hat. Umschlossen wird jede Litze von einigen Lagen Guttapercha, die die Isolation bewirken. Wir sehen in unserer Abbildung nicht weniger

als 7 Litzen (Adern; L_1-L_7), die wieder ähnlich angeordnet und verseilt sind, wie die Drähte jeder einzelnen Litze. Mit einem derartigen

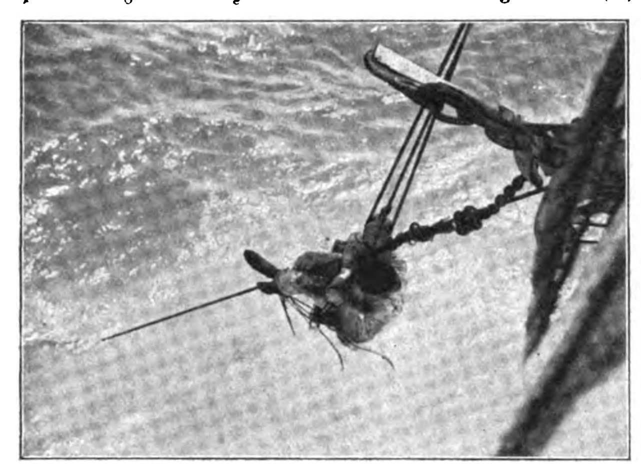


Abb. 4. Anbringen der Kettenstroppen am Kabel.

Kabel lassen sich also unabhängig voneinander gleichzeitig sieben Telegramme befördern. Aber die Guttapercha bedarf selber wieder des Schutzes. Hier machen sich chemische Einflüsse geltend, dort nagen gierige Krebse am Kabel; an felsigen Küsten reibt es sich wohl auf, wenn die ewig regen Wellen mit ihm spielen. In fischreichen Gewässern muß es den Angriffen der schweren Fischereigerätschaften Widerstand leisten. Darum sind Schutzschichten (Bewehrungen) nötig. Zuerst kommt etwa eine Umwicklung mit Jute (j u. J), darüber liegen verzinkte Eisendrähte S, die ebenfalls seilartig gewunden sind, und außen dient eine Asphalthülle A als Mantel. Gegen die Angriffe des berüchtigten Teredos, eines Bohrwurmes, werden die Adern durch Umwicklung mit einem Messingband geschützt. Die Seekabel, die in größerer Tiefe verlegt werden, bedürfen übrigens eines geringeren Schutzes als solche, die im seichten Wasser liegen. Denn dort ruhen sie auf jenem weichen Bett, das die Sinkstoffe ungezählter Jahre bereitet haben, und die bösen Schädlinge, wie Teredos, Xylophagen und Limnorien, suchen keine Tiefen von mehr als 1000 m auf.

Die Verlegung eines großen Seekabels bereitet ganz außerordentliche Schwierigkeiten. Man kann sich das auch wohl vorstellen. Sollte man in einem kleinen untiefen Teich einen Draht verlegen, so würde man wohl in der Weise verfahren, daß man diesen auf eine Spule wickelte, letztere in einen Kahn setzte, dann mit diesem den Teich überquerte und den Draht hinten abrollen ließ. Im wesentlichen wird bei der Kabellegung (Abb. 2—7), zu der man besondere Schiffe verwendet, in gleicher Weise verfahren. Nur steigern sich hier die Schwierigkeiten ungeheuer. Das Kabel ist schwer und das Meer ist tief, der Grund kann uneben sein, widriges Wetter stört die Arbeit vielleicht — kurz, die Verlegung der großen Seekabel ist eine sehr mühsame Arbeit, die besonders geschulter Kräfte bedarf. Werner v. Siemens hat das Verdienst, die Theorie der Kabellegung ausgebildet zu haben. Die Hauptschwierigkeit besteht beim Verlegen darin, daß das Kabel weder zu locker ablaufen, noch sich zu sehr anspannen darf. Im ersteren Falle wird unnötig viel von dem sehr kostbaren Material verbraucht, im letzteren droht die Gefahr des Bruches, und es gehört gewiß zu den unangenehmsten Aufgaben, ein abgerissenes Kabelende mit dem Greifanker wieder aufzufischen. Mit Bremse und Spannungsmesser muß gearbeitet werden, um den rechten Mittelweg zu finden.

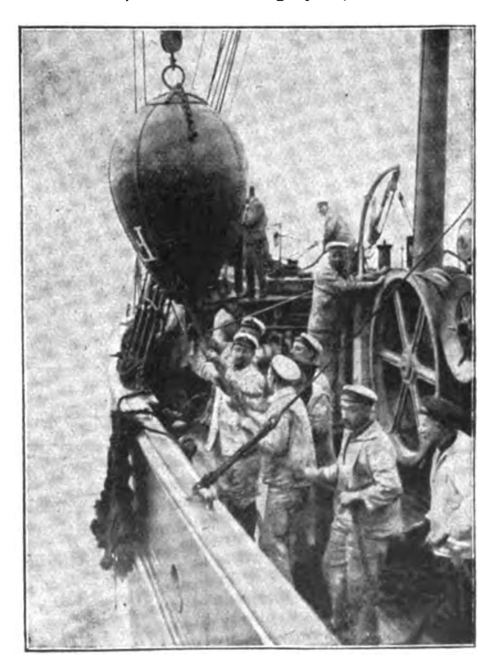


Abb. 5. Aussetzen einer Kabelboje.

Da die telegraphischen Ströme am Ende eines transozeanischen Kabels nur sehr schwach sind, bedarf es eigner Empfangsapparate. Besonders kommt da der „Heberschreiber" in Betracht, dessen wichtigste Teile wir in Abb. 8 vor uns sehen. Die Schreibarbeit wird durch das

feine Heberröhrchen H geleistet, dessen unteres Ende nach links und rechts etwas ausschwingt, wenn positive oder negative Ströme es beeinflussen. Man muß sich vorstellen, daß die Spitze des mit einer Schreibflüssigkeit gefüllten Röhrchens auf einem Papierstreifen gleitet, der durch ein Uhrwerk weiter bewegt wird. So entsteht eine Kurve, deren Bedeutung dem Laien allerdings rätselhaft bleibt. Der geübte Telegraphist liest aber bald Buchstaben heraus. Er erkennt nämlich „Berge“ und „Täler“, und diese setzen sich ihm in jene Punkte und Striche um, aus denen das Morsealphabet gebildet wird.

Wir haben in unserer Darlegung bereits historische Spuren verfolgt und gesehen, daß die Idee der Kabelverbindungen weit zurückreicht. Sie ist tatsächlich so alt, wie die Telegraphie selber. Morse schlug schon 1843 in einem Schreiben an den Schatzsekretär der Vereinigten Staaten ein transatlantisches Kabel zwischen Europa und Amerika vor. Unstreitig gebührt aber Werner v. Siemens das Verdienst, die



Abb. 6. Vorbereitung zum Aufnehmen einer Kabelboje.

ersten praktisch brauchbaren Unterseekabel gelegt zu haben. Freilich handelte es sich bei seiner Kabellegung 1848 im Kieler Hafen nur darum, elektrische Leitungen für Seeminen herzustellen. Aber diese Kabel würden wohl auch einer telegraphischen Vermittlung haben dienen

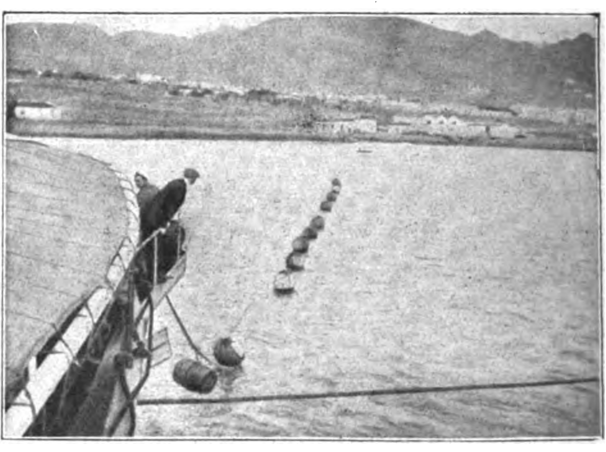


Abb. 7. Landung des Küstenkabels.

können. Siemens hat als Erster den Wert der Guttapercha für Seekabel erkannt, und nachdem er mit dem Mechaniker Halske eine Maschine gebaut hatte, mit der man die Kupfer-

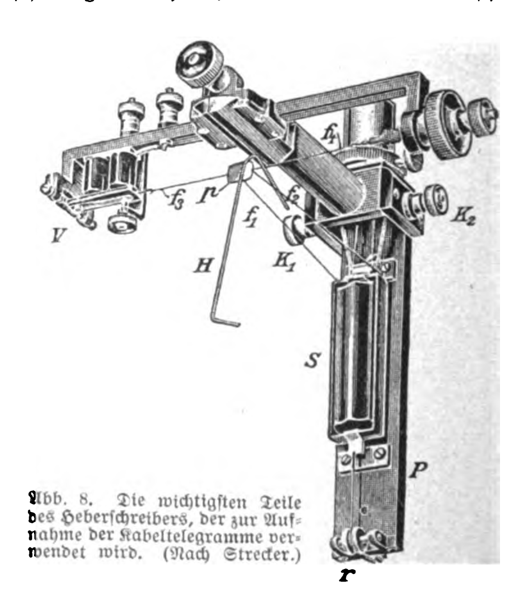


Abb. 8. Die wichtigsten Teile des Heberschreibers, der zur Aufnahme der Kabeltelegramme verwendet wird. (Nach Strecker.)

drähte nahtlos mit diesem brauchbaren Isolationsmaterial umpressen konnte, durfte weiter auf einem glücklich betretenen Wege fortgeschritten werden.

Die neue Kabelverbindung, von der wir eingangs sprachen, ist von der Deutsch-Südamerikanischen Telegraphen-Gesellschaft angelegt

worden. Das Unternehmen wird aber staatlich unterstützt. Es ist nicht schwer, sich über die Bedeutung dieser jüngsten Schöpfung auf dem Gebiet des transozeanischen Kabelnetzes klar zu werden, hat doch Deutschland auf diese Weise gewissermaßen mit zwei Erdteilen, mit Afrika und mit Amerika, festere Fühlung gewonnen. Monrovia ist bekanntlich die Hauptstadt der freien Republik Liberia, und wenn das Städtchen auch nur einige tausend Einwohner zählt, so ist es doch der Sitz des Präsidenten, und vor allem befindet sich dort ein deutsches Konsulat. Bedeutsam dürfte dieser Platz aber besonders darum sein, weil sich später von hier aus weitere Kabelverbindungen entfalten können, die nach den Gebieten des mittleren und südlichen Afrikas führen, die unter deutscher Herrschaft stehen.

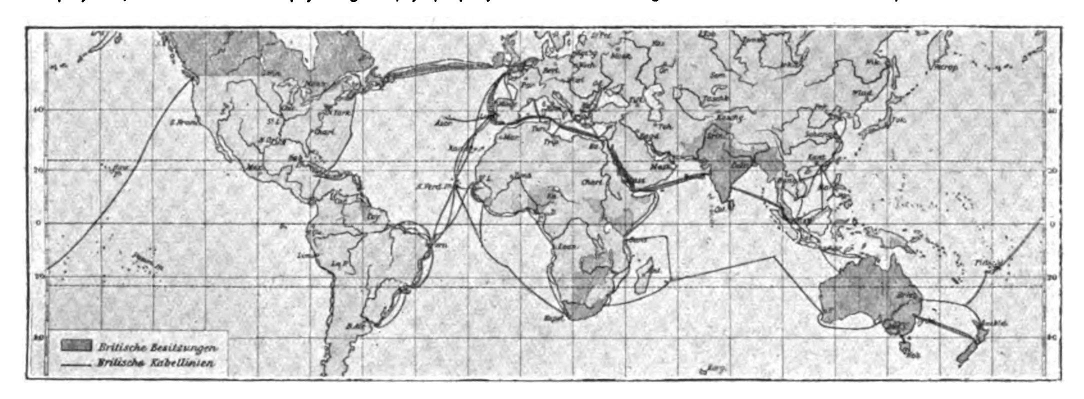


Abb. 9. Karte der großen englischen Kabelverbindungen.

Bislang hatte das englische Kabel an den afrikanischen Küsten die alleinige Herrschaft (vergl. Abb. 9). Pernambuko liegt für ozeanische Verhältnisse verhältnismäßig nahe an Monrovia. Als Hauptstadt des gleichnamischen brasilianischen Staates ist es einer der besten und wichtigsten Häfen des Landes, denn hier wird ein lebhafter Export von Zucker und Baumwolle betrieben. Es ist ein Handelsemporium, wohin auch bereits einige englische und französische Kabel führen.

So sehr man sich nun über diese deutsche Leistung auf dem Gebiet des Verkehrs freuen darf, so wenig soll übersehen werden, daß wir mit unserem Besitz an transozeanischen Kabeln gegenüber anderen Ländern noch immer weit zurückstehen. Schon Frankreich übertrifft uns, und vor allem können wir uns nicht mit England vergleichen. Das mag in der Natur der Sache liegen. Die Entwicklung der überseeischen Kabel wird zumeist mit der kolonialen Ausdehnung eines Staates Hand in Hand gehen, wozu noch ein wirtschaftlicher Aufschwung kommen muß, damit die Riesensummen aufgebracht werden können, die bei einer Kabelanlage festgelegt werden müssen. Deutschland blickt auf eine junge Kolonialpolitik zurück, und sein Wohlstand hat sich erst in letzter Zeit recht entfaltet. Zum Nörgeln und Klagen ist an sich kein Grund vorhanden. Es muß nur an der Hoffnung festgehalten werden, daß Deutschland, das auf dem Gebiete des Postwesens so viel geleistet hat, auch in bezug auf seine transozeanischen großen Kabel noch weiter fortschreiten wird.

Die Aufzählung der deutschen Kabel ist schnell geschehen. Außer dem eben genannten gibt es tatsächlich erst zwei große deutsche Kabel, die das Heimatland mit einem fremden Weltteil verknüpfen. Sie nehmen ihren Anfang in Emden, laufen die Azoren an und endigen in Neuyork. Auf den Azoren befindet sich eine sogenannte Translatoranlage. Das ist eine Vorrichtung, die man sonst als „Relais“, als Übertragung, bezeichnet. Hier wird das einlaufende Telegramm aufgenommen, um sich automatisch weiter zu befördern. Die durch einen solchen Vorgang hervorgerufene scheinbare Verzögerung dient tatsächlich der Steigerung der Sprechgeschwindigkeit. Man versteht darunter die Anzahl der Worte, die in der Minute telegraphiert werden können, ohne daß die Deutlichkeit leidet. Nun nimmt nach einem elektrotechnischen Gesetz bei gleichem Widerstand und gleicher Kapazität pro Meter die Sprechgeschwindigkeit eines Kabels in dem Maße ab, wie das Quadrat seiner Länge zunimmt. Da die Kabel in den Azoren annähernd halbiert werden, ist es klar, daß auf jeder Teilstrecke viermal so schnell gesprochen werden kann, als dies ohne Translatoranlage der Fall sein würde. Auf diese Weise wird das Kabel

natürlich viel stärker ausgenutzt, und die angelegten Kapitalien verzinsen sich entsprechend besser. Seit Fertigstellung des neuen Kabels verfügen wir also erst über drei große Kabelverbindungen. Natürlich gibt es auch mittlere und kleine deutsche Seekabel, die jedoch nicht annähernd die Bedeutung haben, die jenen drei Linien zuzusprechen ist.

Teerprodukte in der Heilkunde.

Von Dr. Georg Wolff. (Schluß v. S. 199.)

Von viel größerer Bedeutung als die genannten Stoffe ist indes für die Heilkunde das Phenol, die Hydroxylverbindung des Benzols, geworden, bekannt unter dem Namen „Karbolsäure". Wir erwähnten schon, daß durch die Hydroxylierung des Benzolringes viel wirksamere Stoffe entstehen. Seine große Bedeutung verdankt das Phenol dem Umstande, daß es ein sehr energisches Antiseptikum ist, und darum in der modernen Medizin zur Desinfektion reiche Verwendung gefunden hat. In verdünnter Lösung wirkt es entwicklungshemmend, in stärkerer Konzentration tötend auf alle Mikroorganismen; eine 5proz. Lösung tötet in kurzer Zeit auch die widerstandsfähigsten Bakterien ab. Meist genügt eine viel geringere Konzentration, um eine ausreichende Desinfektion herbeizuführen. Zweifellos gibt es noch viel energischere Desinfizientia, z. B. das Sublimat; diese sind aber dann auch für den menschlichen Organismus meist recht wenig harmlose Substanzen. Auch das Phenol ist nicht harmlos, in stärkerer Konzentration sogar ein schweres Gift. In der Desinfektionstechnik der Chirurgen spielt es heute nicht mehr die große Rolle wie vordem, sondern ist durch andere Desinfektionsmethoden immer mehr verdrängt worden. Die Karbolsäure ist aber das erste Mittel gewesen, das der Antisepsis zum Erfolge verholfen hat. Der berühmte, vor kurzem verstorbene englische Chirurg Lister, der die Ära der antiseptischen Wundbehandlung einleitete, hat im Jahre 1867 die Karbolsäure als Antiseptikum eingeführt und zu Ehren gebracht. Wenn sie inzwischen auch aus den Operationssälen verschwunden ist, so findet sie doch noch immer zur Desinfektion lebloser Gegenstände, zur Zimmer- und Kloakendesinfektion usw., ausgedehnte Verwendung. Vom Operationstisch ist sie verschwunden, weil sie in der Konzentration, die zu einer ausgiebigen Desinfektion nötig ist, doch mannigfache unangenehme Nebenwirkungen auf den menschlichen Organismus ausübt. Sie verursacht leicht einen Hautausschlag, zumal bei Leuten, die eine sogenannte Idiosynkrasie dagegen haben, ferner führt sie, wenn sie mehrere Tage auf einer Stelle liegen bleibt (etwa im Umschlag), leicht zum völligen Absterben der betreffenden Hautstelle.

Phenole, die in mancher Hinsicht der Karbolsäure überlegen sind und deshalb noch mehr Verwendung finden, sind die sogenannten Kresole. Sie finden sich ebenfalls in geringer Menge im Steinkohlenteer und werden bei seiner Destillation gewonnen. Die Kresole sind Phenole, bei denen ein zweites Wasserstoffatom durch eine Methylgruppe CH_3 ersetzt ist. Das einfache Methylbenzol, das aber nicht hydroxyliert ist, heißt Toluol, findet sich auch im Steinkohlenteer, ist aber wenig wirksam. Entsprechend dem schon anfangs ausgesprochenen Erfahrungssatz, daß die Hydroxylverbindungen der Kohlenwasserstoffe viel energischer wirken als die bloßen Kohlenwasserstoffe, ist auch das Hydroxyltoluol oder Methylphenol, das den Namen Kresol trägt, eine sehr wirksame Substanz. Es gibt drei verschiedene Kresole, die je nach der Stellung, die die Hydroxyl- (OH) und Methyl- (CH_3) gruppen zueinander einnehmen, als Ortho-, Meta- und Parakresol bezeichnet werden.

Durch die Hinzuführung der Methylgruppe in den hydroxylierten Benzolkern nimmt die antiseptische Kraft des entstehenden aromatischen Stoffes noch zu, während seine Giftigkeit ungefähr auf derselben Stufe stehen bleibt wie die des einfachen Phenols, der Karbolsäure. Darum eignen sich die Kresole, ohne giftiger zu sein, noch besser zur Desinfektion als die Karbolsäure, zumal sie auch aus dem Steinkohlenteer gewonnen und auch auf synthetischem Wege leicht hergestellt werden können. Das Lysol, das bekanntlich in der Desinfektionstechnik eine hervorragende Rolle spielt und der Karbolsäure am meisten Konkurrenz gemacht hat, besteht zu gleichen Teilen aus Kresolen und Kaliseife. Diese Vermengung hat lediglich den Zweck, die Kresole in Wasser löslich zu machen; denn die Kresole haben mit der Karbolsäure, zu der sie ja in naher Beziehung stehen, die Eigenschaft gemein, sich in Wasser schwer zu lösen. Erst durch den Zusatz von Alkaliseifen erreicht man eine größere Löslichkeit der Kresole in Wasser. Von dieser Tatsache ausgehend, hat man das als Lysol bezeichnete Präparat (von lyo = lösen) hergestellt, das noch heute unter den Desinfektionsmitteln einen hervorragenden Platz einnimmt. Die desinfizierende Kraft der Kresole soll die der Karbolsäure um das drei- bis vierfache übertreffen. Hinsichtlich der Giftigkeit verhalten sich die drei isomeren Kresole nicht ganz gleich; am wenigsten giftig ist das Metakresol, ohne von den beiden anderen Kresolen an Desinfektionswirkung übertroffen zu werden. Sie verursachen etwa dieselben Erscheinungen wie die Karbolsäure, erzeugen also bei großer Konzentration auf der unversehrten Haut und noch mehr auf Schleimhäuten eine heftige Ätzwirkung und rufen auch sonst ähnliche Vergiftungssymptome, wie das Phenol, hervor. Bekannt ist deshalb die vielfache Verwendung des Lysols zu Selbstmordversuchen, die sich in den letzten Jahren bis zu dem Maße gehäuft hatten, daß es dem Handverkauf entzogen wurde und jetzt nur noch gegen Rezept erhältlich ist.

Da, wo es nicht auf die Desinfektion feiner Gegenstände, etwa chirurgischer Instrumente, oder der empfindlichen Haut ankommt, sondern gröbere

Gegenstände von Keimen gereinigt werden sollen, hat man vielfach auch die sogenannte rohe Karbolsäure benutzt, die in Wirklichkeit weniger aus Phenol als aus Kresolen und anderen Produkten der Teerdestillation besteht, also kein gleichmäßiges Präparat darstellt.

Von zweiwertigen Phenolen (Brenzkatechin, Resorzin, Hydrochinon) $C_6H_4(OH)_2$, d. h. solchen Benzolderivaten, die durch zwei Hydroxylgruppen ausgezeichnet sind, hat das Resorzin größere Bedeutung für die Medizin gewonnen. Es spielt namentlich in der Therapie der Hautkrankheiten eine große Rolle, da es schmerzlos ätzend und hautauflösend wirkt, ohne annähernd so giftig wie die Karbolsäure zu sein. Zu den eigentlichen Teerdestillaten gehört es indes nicht.

Von den dreiwertigen Phenolen spielt das Pyrogallol $C_6H_3(OH)_3$ in der Heilkunde eine Rolle, und zwar wieder in der Therapie der Hautkrankheiten. Wenn es auch in naher chemischer Beziehung zu den Teerprodukten steht, so wird es doch nicht eigentlich bei dessen Destillation gewonnen, soll darum in unserem Zusammenhang nicht näher besprochen werden.

Ein Material, das zu dem besprochenen Naphthalin $C_{10}H_8$ in nächster Beziehung steht, ist das Naphthol $C_{10}H_7(OH)$, das in geringer Menge im Steinkohlenteer enthalten ist. Das Naphthalin besteht aus zwei kondensierten Benzolringen; beim Naphthol ist ein Wasserstoffatom durch eine OH-Gruppe ersetzt, es entsteht also auf dieselbe Weise aus dem Naphthalin wie das Phenol aus dem Benzol. Je nach der Stellung der Hydroxylgruppe unterscheidet man zwei verschiedene Naphthole, die als α-Naphthol und β-Naphthol bezeichnet werden.

Von ihnen ist nur das letztere in die Heilkunde eingeführt und wird vielfach bei Ekzemen, Schuppenflechte und ähnlichen Hautkrankheiten zusammen mit anderen Mitteln angewendet. In seiner Wirkung unterscheidet es sich von anderen Stoffen der Phenolreihe dadurch, daß es sehr leicht durch die Haut resorbiert wird und bei zu großen Dosen leicht zu Nierenschädigungen führt, so daß bei seiner therapeutischen Verwendung Vorsicht geboten ist. Im Tierexperiment hat sich gezeigt, daß es heftige Krämpfe erzeugen kann, die sich bis zur völligen Lähmung und Bewußtlosigkeit steigern können. Immerhin wird es von vielen Ärzten verordnet und leistet bei richtiger Dosierung gute Dienste; mit Rücksicht auf die Nierenreizung dürfen allerdings mit einem Male nur kleine Dosen als Zusatz zu Salben gegeben werden. Der Urin muß ständig kontrolliert werden; wird er eiweißhaltig, so muß das Mittel sofort ausgesetzt werden.

Ein wichtiges Teerprodukt ist ferner das Kreosot, zuerst im Jahre 1830 von Reichenbach aus dem Buchenholzteer dargestellt. Es ist keine einheitliche, chemische Verbindung, sondern eine Mischung mehrerer Teerprodukte, von denen die beiden wichtigsten, das Guajakol, der Methylester des zweiwertigen Phenols Brenzkatechin, und das Kreosol, der Methylester eines homologen Phenols sind. In dem sogenannten Schweröl oder Kreosolöl der Teerdestillation, das die zwischen 230—270 Grad Celsius übergehenden Bestandteile des Teerdestillates enthält, finden sich ebenfalls kreosotähnliche Stoffe. Hinsichtlich seiner Wirkung auf den menschlichen Organismus verhält es sich sehr ähnlich wie die Karbolsäure. Es wirkt ebenso stark antiseptisch, aber weniger ätzend und ist auch nicht so giftig wie dieses Phenol. Während die Karbolvergiftung bei Tieren heftige Krämpfe hervorruft — merkwürdigerweise beim Menschen nicht —, verursacht die Kreosotvergiftung auch beim Tiere Lähmungserscheinungen ohne Krämpfe. Die Nieren werden nur wenig durch Kreosot gereizt. Während, wie wir sahen, die meisten der übrigen hierher gehörigen Stoffe zu antiseptischen Zwecken oder zur Hauttherapie benutzt werden, findet das Kreosot noch immer seine Hauptanwendung zur Behandlung der Lungentuberkulose und anderer Erkrankungen der Atmungsorgane. Die Meinungen über die Wirksamkeit des Kreosots gegen Schwindsucht gehen unter den Ärzten sehr auseinander. Während einige ihm ausgezeichnete Wirkungen auf die so verbreitete Lungentuberkulose zuschreiben, halten es andere nur für sehr wenig wirksam. Jedenfalls wird es noch heute von vielen, meist in Form der bekannten Kreosotpillen, benutzt. Die Ansicht, daß es die in der Lunge oder an anderen Stellen lebenden Tuberkelbazillen abzuschwächen oder gar zu töten vermag, wird heute nur noch von wenigen vertreten; hingegen neigen viele Ärzte der Meinung zu, daß es durch seine anregende Wirkung auf den Appetit den Ernährungszustand der meist sehr heruntergekommenen Patienten günstig beeinflußt und dadurch indirekt die schleichende Krankheit, die einen großen Teil unserer Bevölkerung frühzeitig dahinrafft, bekämpfen hilft. Statt des Kreosots, dessen Zusammensetzung nicht konstant ist, da es keine einheitliche chemische Verbindung darstellt, wird vielfach sein Hauptbestandteil, das Guajakol, zu denselben Zwecken verwendet. Es wirkt in ganz ähnlicher Weise wie das Kreosot, eher noch weniger ätzend, setzt ebenfalls die Temperatur herab und wirkt auch günstig auf die Nachtschweiße, unter denen die Tuberkulösen bekanntlich sehr leiden. Kreosot und Guajakol werden entweder in reinem Zustand oder in Form von Salzen, meist der kohlensauren, oder als Sirupe verabreicht.

Erwähnen wollen wir noch das Anthrazen, das im Anthrazenöl, der letzten Fraktion des Teerdestillates, enthalten ist. Das Anthrazen ist ein aromatischer Kohlenwasserstoff, der aus drei kondensierten Benzolringen zusammengesetzt gedacht wird.

Es spielt in der Pharmazeutik keine Rolle, während es bekanntlich für die Farbenindustrie von grundlegender Bedeutung geworden ist, indem es das Ausgangsmaterial des Alizarins darstellt, des prächtigen roten Farbstoffes, der früher ausschließlich aus der Krappwurzel fabrikmäßig gewonnen wurde, seit der Synthese des Alizarins durch Graebe und Liebermann im Jahre 1869 aber fast nur noch künstlich hergestellt wird.

Zum Schluß dieser kurzen Übersicht, die nur die wichtigsten der hierher gehörigen Benzolderivate umfaßt, wollen wir noch einige aromatische Säuren besprechen, die zwar nicht direkt in den Destillaten des Teers vorhanden sind, aber doch, sofern sie synthetisch dargestellt werden, aus anderen Teerprodukten, Destillaten des an aromatischen Stoffen der verschiedensten Art ungemein

reichen Steinkohlenteers oder anderer Teerarten gewonnen werden. Wir wollen diese aromatischen Säuren, die Benzoesäure, die Zimtsäure und vor allem die Salizylsäure, in den Kreis unserer Betrachtung ziehen, weil sie für die moderne Pharmazeutik infolge ihrer großen Verwendung in der Medizin von größter Bedeutung geworden sind. Dies trifft namentlich für die Salizylsäure, die zu den meist angewendeten Mitteln des modernen Arzneischatzes gehört, zu.

Die Benzoesäure findet sich in vielen natürlichen Harzen und Balsamen, so im Benzoeharz, im Peru- und Tolubalsam. Aus dem Benzoeharz, das früher die wichtigste Quelle für die Gewinnung der Säure war, gewinnt man sie auch heute noch für pharmazeutische Zwecke. Auf synthetischem Wege kennt man jetzt eine ganze Reihe von Methoden zur Herstellung dieser aromatischen Säure. Wie auch die übrigen aromatischen Säuren, ist sie weniger giftig als Phenol, wirkt dabei stark antiseptisch und temperaturherabsetzend. Nach großen Mengen wurden beim Tierversuch ähnliche Erscheinungen beobachtet wie bei der Karbolsäurevergiftung. Sie zirkuliert unverändert im Blut und verbindet sich erst in den Nieren mit Glykokoll (Amidoessigsäure) zu Hippursäure. Früher wurde die Benzoesäure bei Gicht viel gebraucht, heute verwendet man sie in größerem Maßstabe nur noch als Aushustungsmittel bei Bronchialkatarrhen und ähnlichen Erkrankungen.

Eine verwandte und häufig an denselben Stellen im Pflanzenreich vorkommende aromatische Säure ist die Zimtsäure, die in letzter Zeit auch zur Bekämpfung der Lungentuberkulose verwendet wurde und darum die Aufmerksamkeit auf sich gelenkt hat. Bis zu 50, sogar 60% ist sie im Perubalsam enthalten, einem der wirksamsten und zugleich angenehmsten Mittel zur Behandlung der sehr verbreiteten Krätze. Der intensiv nach Vanille riechende Perubalsam reizt die Haut weniger als die meisten anderen Krätzemittel, ist aber für die Behandlung oft zu teuer. Auch gegen andere Hautkrankheiten, ferner als Desinfektionsmittel ist er mit Erfolg gebraucht worden.

Von größter Wichtigkeit für die moderne Medizin ist die Salizylsäure geworden, eine Oxybenzoesäure, d. h. ein Benzol, von dem ein Wasserstoffatom durch ein Hydroxyl (OH), ein anderes durch den charakteristischen Säurerest, das Carboxyl (COOH), ersetzt ist. Entsprechend den verschiedenen Stellungen, die diese Atomgruppen im Benzolring zueinander einnehmen können, existieren drei verschiedene Oxybenzoesäuren, die Para-, Meta- und Orthobenzoesäure, die in ihrer Wirkung durchaus voneinander verschieden sind. Die letztere ist die Salizylsäure, eine der wirksamsten Substanzen der modernen Medizin, während die beiden anderen so nahe verwandten isomeren Säuren unwirksam sind. Ihren Namen hat die Salizylsäure daher, daß sie zuerst aus der Rinde der Weide (Salix) dargestellt wurde, die übrigens schon seit alter Zeit als fieberherabsetzendes Mittel Verwendung fand. Heute wird sie in großem Maße synthetisch nach verschiedenen Verfahren gewonnen; am gebräuchlichsten ist das alte Kolbesche, von Schmitt verbesserte Verfahren, wonach sie durch Erhitzen von Phenolnatrium mit Kohlendioxyd bereitet wird. Ihre therapeutische Wirkung beruht auf verschiedenen, wichtigen Eigenschaften. Sie ist ein gutes Antiseptikum und Entfieberungsmittel, darin vielen der genannten aromatischen Stoffe gleichend, ohne besonders giftig zu sein. Vor allem findet sie aber in der Therapie des akuten Gelenkrheumatismus Anwendung. Die Salizylsäure ist mit vielen anderen Stoffen zu neuen Arzneimitteln kombiniert worden, mit dem Phenol zum Salol, das einen Hauptbestandteil des Odol bildet, mit der Essigsäure zum Aspirin, das, durch einen verhältnismäßig angenehmen Geschmack ausgezeichnet, heute das beliebteste Hausmittel gegen Kopfschmerzen, rheumatische Beschwerden jeder Art und noch viele andere Leiden ist. Salizylpräparate gibt es unzählige, da fast von allen größeren chemischen Fabriken ein besonderes Produkt auf den Markt gebracht ist.

Wir haben das Gesamtgebiet der pharmazeutischen Teerprodukte damit nicht erschöpft, aber doch die hohe Bedeutung, die ihnen für die Heilkunde zukommt, ein wenig klargestellt. Nicht nur die Farbenindustrie hat durch die wissenschaftliche Durchforschung der Teerdestillate eine gewaltige Bereicherung erfahren, sondern auch die künstliche Arzneimittelfabrikation, die sich heute zu einem mächtigen Zweige am Baume der chemischen Industrie ausgewachsen hat. Produkte wie Karbolsäure, Lysol und Salizylsäure haben für die einzelnen Fabriken eine derartige wirtschaftliche Bedeutung erhalten, daß man ihr Bestreben, möglichst nur „geschützte" Präparate auf den Markt zu bringen, wohl verstehen kann. Freilich verteuert sich das Mittel dadurch für den Konsumenten erheblich. Schreibt der Arzt den geschützten Namen auf das Rezept, so verdoppelt oder verdreifacht sich der Preis; deshalb wird in der Kassen- und Armenpraxis nur nach chemischen Namen, die patentrechtlich nicht zu schützen sind, rezeptiert.

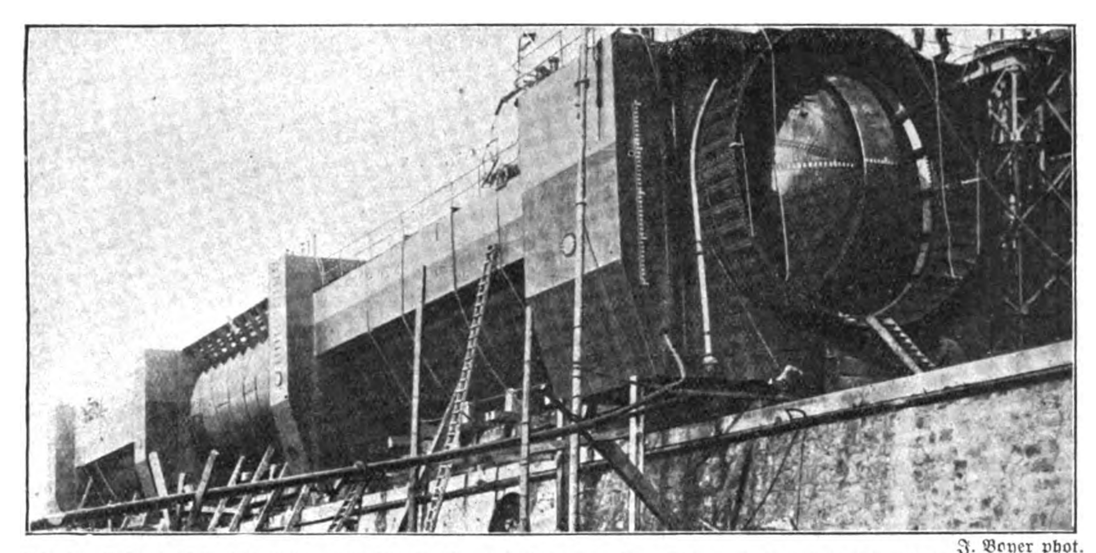
Prüfdocks für Unterseeboote.

Von Dipl.-Ing. W. Kraft. Mit 4 Abbildungen.

Eine der wichtigsten Voraussetzungen für die Sicherheit der Unterseeboote ist das Dichthalten des Schiffskörpers gegenüber dem auf ihm lastenden Wasserdruck, der je nach der Tauchtiefe sehr verschieden ist. Schon öfter sind Boote, deren Verbände den Beanspruchungen durch den Wasserdruck nicht hinreichend standhalten konnten, in schwere Gefahr geraten oder auch untergegangen. Es ist daher klar, daß die experimentelle Erprobung der Unterseeboote auf ihre Widerstandsfähigkeit gegenüber äußeren Drücken von größtem Werte ist. Aus diesem

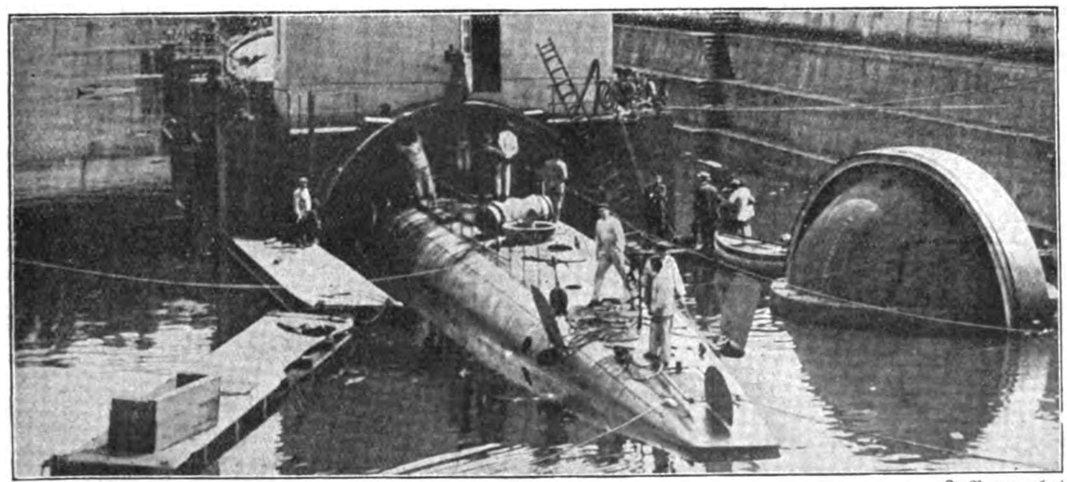


Grunde pflegt man mit neuen Booten innerhalb der Wassertiefen, die für den Unterseebootsbetrieb praktisch in Frage kommen, Tauchproben vorzunehmen. Die Durchführung derartiger Tieftauch-Erprobungen begegnet aber naturgemäß manchen Schwierigkeiten. Nicht immer stehen den Werften die nötigen Wassertiefen von 60 bis 70 m in bequem erreichbarer Nähe zur Verfügung. So muß beispielsweise die Kieler Germaniawerft für die Erprobung der von ihr gebauten Boote die Südküste von Norwegen aufsuchen, um auf hinreichende Tiefen zu kommen. Die Durchführung der Tauchversuche selbst birgt ebenfalls manche Unzuträglichkeiten. Aus Sicherheitsgründen ist man genötigt, das Boot ohne Mannschaft zu versenken. Damit entfällt jede Möglichkeit der direkten Beobachtung des Bootes während der Tauchprobe. Ein anderer Übelstand ist der, daß man gezwungen ist, das Boot beim Versenken an ein Hebezeug zu hängen. Da die erwähnten Tiefen meist nicht unmittelbar an der Küste zu finden sind, muß man ein besonderes Fahrzeug mit kräftigem Hebegeschirr zu Hilfe nehmen, und damit kann man wieder nur bei sehr ruhigem Wetter arbeiten.



J. Boyer phot.

Abb. 1. Gesamtansicht des Laurenti-Prüfdocks für Unterseeboote. Das Bild zeigt das Dock kurz vor dem Stapellauf; die prismatischen Ballasttanks und der zylindrische Körper sind deutlich erkennbar.



J. Boyer phot.

Abb. 2. Einfahren des zu prüfenden Unterseeboots in das Dock.

Diese Schwierigkeiten der Tieftauchproben haben die italienische Marine zur Konstruktion

eines eigenartigen Fahrzeugs, eines Prüfdocks für Unterseeboote, geführt, das die Vornahme von Druckproben auf verhältnismäßig einfache und völlig gefahrlose Weise ermöglicht. Wie Abb. 1 zeigt, besteht das von dem bekannten

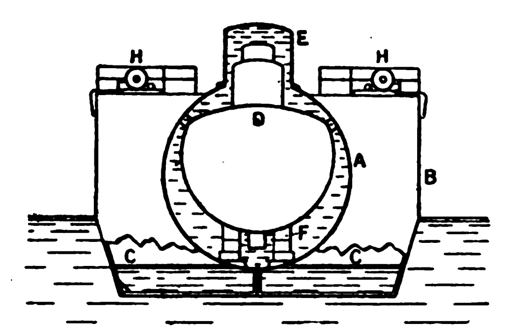


Abb. 3. Schematischer Querschnitt durch das Prüfdock mit eingefahrenem Unterseeboot. A Druckkörper, B Ballasttank, C Wasserballast, D Unterseeboot, E Wegnehmbare Kappe über dem Kommandoturm, F Kielböcke, H elektrische Winden. (Nach „La Nature“.)

Schiffbaukonstrukteur Laurenti entworfene und von der Fiat-Werft in Spezia gebaute Dock im wesentlichen aus einem kräftigen zylindrischen Stahlkörper, der von einigen prismatischen Ballasttanks umschlossen ist. Diese Tanks, die je nach Bedarf mit Wasser gefüllt oder entleert werden, bringen das Dock auf die erforderliche Schwimmlage, die ein bequemes Ein- und Ausfahren des zu prüfenden Bootes gestattet. Der röhrenförmige Stahlkörper, der zur Vornahme der Druckproben dient, besitzt eine kugelförmig ausgebildete Rückwand, während die Vorderöffnung durch ein Schwimmponton von linsenförmigem Querschnitt verschlossen werden kann (vergl. Abb. 2). Auf der Oberseite besitzt der Röhrenkörper einen von der Eintrittsöffnung bis etwa zur Mitte reichenden schmalen Schlitz, der zur Einführung des Kommandoturmes dient und bei Druckproben abgedichtet wird. Der Kommandoturm erhält in diesem Falle einen domartigen Aufsatz (s. Abb. 3).

Zur Vornahme der Druckproben wird das zu untersuchende Boot, nachdem das Dock auf den nötigen Tiefgang gebracht worden ist, in den Druckkörper eingeführt (s. Abb. 2), auf Kielblöcke gesetzt und festgemacht. Abb. 3, ein schematischer Querschnitt des Prüfdocks, läßt die Art der Unterbringung des Bootes gut erkennen. Darauf wird das Boot, nachdem es das Beobachtungspersonal aufgenommen hat, gedichtet und der Schlußponton vorgelegt (Abb. 4). Das im Boot eingeschlossene Personal steht in ständiger telephonischer Verbindung mit der Außenwelt. Nachdem auch der Schwimmkörper dicht verschlossen worden ist, wird er mittelst elektrischer Pumpen aufgefüllt und soweit unter Druck gebracht, als es der Versuch erfordert. Im allgemeinen beträgt der Höchstdruck etwa 6—7 kg auf den Quadratzentimeter, entsprechend einer Wassertiefe von 60 bis 70 m. Natürlich ist der Druckkörper aber so stark gebaut, daß er bedeutend höheren Beanspruchungen standzuhalten vermag.

Die Wirkungen der Druckprobe auf den Schiffskörper werden von dem im Innern des Unterseeboots befindlichen Personal dauernd beobachtet. Und zwar werden nicht nur die auftretenden Durchbiegungen der Verbände gemessen, die Tätigkeit des Beobachtungspersonals erstreckt sich vielmehr auch auf die Prüfung des Dichthaltens der Ballasttanks, auf die Erprobung der Pumpen und der sonstigen Einrichtungen, auf die die Tauchtiefe von Einfluß ist.

Diese Angaben zeigen, wie weit das durch das Laurenti-Dock ermöglichte Erprobungsverfahren dem älteren überlegen ist. Das Dock besitzt eine größte Länge von 71 m und kann Boote bis zu 65 m Länge aufnehmen. Seine größte Breite, gemessen über den Ballasttanks, beträgt 11 m; der zylindrische Druckkörper besitzt



J. Boyer phot.

Abb. 4. Die Vorderseite des Docks mit der mächtigen Pontontür, die sich hinter dem eingefahrenen Unterseeboot geschlossen hat; in dem Wellblechschuppen sind die Pumpen und die zugehörigen Antriebsmaschinen untergebracht.

einen Durchmesser von 7 m. In leerem Zustande hat das Dock bei einem mittleren Tiefgang von 2,1 m eine Wasserverdrängung von 500 t, die bei Aufnahme eines Bootes bis auf 925 t bei 3 m Tiefgang steigt.

Zum Auffüllen und Entleeren der Ballasttanks und des Druckkörpers dienen elektrisch angetriebene Zentrifugalpumpen. Den nötigen Wasserdruck für die Druckversuche liefert eine besondere Dampfpumpe. Die zugehörige Kraftanlage ist in einem auf dem vordersten Ballasttank angeordneten Wellblechschuppen untergebracht (Abb. 4). Eigenen Antrieb besitzt das Dock nicht; das ist ein Nachteil, der seine Verwendungsmöglichkeit etwas beschränkt, da es im andern Falle auch zur Hebung von Unterseebooten benutzt werden könnte.

Was man vom Eisenbeton wissen muß.

(Schluß v. S. 220.) Von Prof. Dr.-Ing. Rob. Schönhöfer.

Im Brückenbau hat der Eisenbeton ein großes Feld der Betätigung gefunden; hier hat er den Steinbau fast ganz und den Eisenbau hinsichtlich kleiner und mittlerer Stützweiten zum Teil verdrängt. In Gestalt der auch im Deckenbau verwendeten Platten und Plattenbalken oder Rippenplatten sehen wir den Eisenbeton bei Brücken geringer Spannweite sehr oft verwendet. Am häufigsten finden wir den Eisenbeton aber bei Bogen- und Wölbbrücken. Insbesondere ist die Ausführung der luftigen Bogentragwerke mit der durch schlanke Säulen gestützten Fahrbahnplatte sehr gebräuchlich. In neuerer Zeit werden vielfach auch Bogentragwerke ausgeführt, bei denen die Fahrbahnplatte an Säulen aufgehängt ist. Diese Anordnung ist den eisernen Bogenbrücken mit aufgehängter Fahrbahn nachgebildet. Vor nicht zu langer Zeit hätte man eine derartige Konstruktion im Massivbau noch für unmöglich gehalten. Doch auch auf dem Gebiet der Fachwerkbrücken beginnt der Eisenbeton dem Eisen gefährlich zu werden. In letzter Zeit sind mehrere Eisenbeton-Fachwerkbrücken (Visintiniträger) bis über 40 m Spannweite ausgeführt worden. Der architektonisch sehr befriedigende Eisenbeton-Rahmenträger (Vierendeelträger) dürfte im Brückenbau auch eine große Zukunft haben. Trotz seiner großen Verwendungsmöglichkeit wird der Eisenbeton jedoch das Eisen im Brückenbau niemals verdrängen können, da der Eisenbeton infolge des größeren Eigengewichts bei zunehmender Stützweite in wirtschaftlicher Hinsicht versagt. Die vor drei Jahren in Rom erbaute Brücke der Wiedergeburt über den Tiber und die im Bau befindliche Langwieser-Talbrücke der Chur-Arosabahn mit je 100 m Spannweite (s. S. 94 ds. Bandes) werden wohl so bald nicht übertroffen werden. Stützweiten von viel mehr als 100 m, wie sie bei Eisenbrücken sehr häufig vorkommen, wird man, nach dem bisherigen Stand des Eisenbeton-Brückenbaus zu schließen, wohl nicht so bald erreichen.

Im Eisenbahnwesen ist, wie schon erwähnt, die Verwendung des Eisenbetons im Hinblick auf die hier geforderte Umbaumöglichkeit beschränkt. Wir finden ihn daher nur bei Bahnsteighallen, Lokomotivschuppen, Stellwerksanlagen, Wassertürmen, Bekohlungsanlagen usw. Erwähnenswert sind die Eisenbahnschwellen aus Eisenbeton, die jedoch bisher, trotz der Unzahl der bestehenden Systeme, noch keinen rechten Eingang im Eisenbahnbetrieb gefunden haben.*)

*) Vgl. dazu Jahrg. 1913 der „T.M.", Seite 93: Neue Eisenbetonschwellen für Vollbahnen.

Im Bergbau hat der Eisenbeton in letzter Zeit ebenfalls große Verbreitung gefunden, die wegen seiner vorzüglichen Eignung für dieses Gebiet noch dauernd zunimmt. Zu erwähnen sind die Zimmerungen und Auskleidungen von Stollen und Schächten mit Eisenbeton, die Eisenbetontübbings u. dgl., sowie die Ausführungen verschiedener Nebenanlagen in diesem Baustoff.

Für die moderne Kriegstechnik ist der Eisenbeton auch von großer Bedeutung geworden, da er sich infolge seiner Biegungs- und Widerstandsfähigkeit für den Festungsbau (insbesondere für den Bau von Panzertürmen) sehr gut eignet. Erwähnt sei hier, daß man in Italien schon vor mehreren Jahren Versuche mit Eisenbetonpanzerungen für Kriegsschiffe angestellt hat, über deren Ergebnisse jedoch nichts in die Öffentlichkeit gedrungen ist. Es bedarf keiner Betonung, daß solche Eisenbetonpanzer infolge ihrer einfachen Herstellung und der geringen Baustoffkosten wesentlich billiger sein würden als Stahlpanzer; die Staaten könnten auf diese Weise viele Millionen ersparen.

Auch für den Schiffbau selbst kommt der Eisenbeton bereits ernstlich in Frage, eine Tatsache, die noch vor kurzem niemand für möglich gehalten haben würde. Der italienische Ingenieur Gabellini machte bereits vor 20 Jahren Versuche mit kleinen Booten aus Eisenbeton. In den neunziger Jahren baute er dann größere Prähme, insbesondere für Schiffsbrücken, die immer noch im Gebrauch sind, ohne daß sie merkliche Unterhaltungskosten verursacht haben. Heute besitzt Gabellini eine große Schiffswerft, und die von ihm erbauten Eisenbetonschiffe zählen schon nach Hunderten. Darunter befinden sich solche mit über 200 Tonnen Ladegewicht. In den letzten Jahren wurden auch in Deutschland einige Eisenbetonboote gebaut.

Außer auf den genannten Gebieten finden wir den Eisenbeton noch in vielen andern Zweigen der Technik verbreitet. Hervorgehoben sei nur die in neuerer Zeit sehr beliebte Verwendung von Eisenbetonmasten für elektrische Leitungen aller Art, für Beleuchtungszwecke u. a. m. Bemerkenswert ist weiter die Verwendung des Eisenbetons zur Herstellung großer künstlicher Grotten und Berge für Tiergärten und Parkanlagen. Aus Amerika wird sogar von Schwungrädern aus Eisenbeton berichtet, und Edison, der große Erfinder, soll seine bekannten, in einem Guß herstellbaren Betonhäuser angeblich mit Möbeln aus Eisenbeton eingerichtet haben. Wenn solche Nachrichten aus dem Lande der unbegrenzten Möglichkeiten auch im allgemeinen mit einiger Vorsicht

aufzunehmen sind, so hat der Eisenbeton doch bisher schon soviel Überraschungen gebracht, daß die erwähnten Berichte durchaus nicht unglaubwürdig erscheinen. Wer weiß, ob nicht in nächster Zeit alltägliche Gegenstände, die seit undenklichen Zeiten aus Holz, Stein oder Metall verfertigt wurden, aus Eisenbeton hergestellt werden? — Bei Verwendung von Stahldrähten an Stelle der Rundeiseneinlagen und einem Beton von feinerem Korn erscheint dies durchaus nicht unmöglich. Ein jetzt im Ruhestande lebender Gelehrter der Ingenieurwissenschaften pflegte zu sagen, daß man aus Eisenbeton doch nicht alles machen könne, z. B. keine Glocken. Nach dem heutigen Stand der Eisenbetontechnik erscheint das als eine gewagte Behauptung. Herstellen kann man Eisenbetonglocken ganz gewiß und zu brauchen dürften sie auch sein; das einzige Bedenken beträfe die Klangfarbe solcher Glocken, über die uns nur entsprechende Versuche unterrichten könnten.

Aus diesen kurzen Ausführungen geht die hervorragende Bedeutung des Eisenbetons für unsere Zeit klar hervor. Es wurde gezeigt, daß der Zusammenschluß unserer wichtigsten Baustoffe zu einem Verbundstoff von hervorragenden Eigenschaften geführt hat. Der Beton und das Eisen haben im Eisenbeton nicht nur einen durch die Haftspannung und die gleiche Wärmeausdehnung gekennzeichneten innigen Bund geschlossen, die beiden Verbundstoffe stehen vielmehr auch in engen Wechselbeziehungen zu einander und ergänzen sich in geradezu idealer Weise. Der Beton schützt das Eisen vor seinem Erbfeind: dem Rost, und vor einem weiteren Feind: dem Feuer. Dafür verleiht das Eisen dem Beton höhere Festigkeit und Formänderungsfähigkeit. Bei näherer Betrachtung dieses eigenartigen Verbundstoffes drängt sich immer mehr die Erkenntnis auf, daß sein Entstehen und Werden eigentlich an einer ganzen Kette von Zufällen hängt.

Kein denkender Ingenieur hätte auf den Gedanken kommen können, Eisen mit Beton zu einem neuen Baustoff zu vereinigen, da er wegen der Gefahr des Rostens der Eiseneinlagen, wegen der nicht zu erwartenden Haftspannungs-Biegungsfestigkeit, wegen der Wärmeausdehnung usw. von vornherein von der Nutzlosigkeit eines solchen Beginnens durchdrungen sein mußte. Daher konnte nur ein Laie der Erfinder sein. Es war auch tatsächlich ein Zufall, der den Eisenbeton entstehen ließ. Monier, der Besitzer einer großen Gärtnerei in Paris, beabsichtigte, große Blumenkübel herzustellen, die dauerhafter als hölzerne und leichter als solche aus Zement sein sollten. Da dünnwandige Zementkübel nicht genügend Festigkeit besaßen, kam Monier auf den Gedanken, zur Verstärkung der dünnen Zementwandungen eiserne Drähte zu benützen. Die hierbei beobachtete große Festigkeit des Verbundkörpers veranlaßte ihn, diese Bauweise auch auf Wasserbehälter, Decken, Balken usw. auszudehnen. Im Jahre 1867 nahm er sein erstes französisches Patent, dem dann eine Reihe anderer Patente folgte. Das Verdienst Moniers um seine Erfindung wird dadurch, daß er sie einer zufälligen Eingebung verdankt, natürlich nicht vermindert, hat er doch die große Festigkeit des Verbundkörpers richtig erkannt und dem neuen Baustoff durch weitere Versuche und Patente Verbreitung zu verschaffen gewußt, so daß die Ingenieure die fertige Erfindung nur zu studieren und weiter auszugestalten brauchten.

Bei dieser Ausgestaltung stieß man auf zahlreiche neue Probleme, die zu lösen waren, und auf zahlreiche Fragen, die der Antwort harrten. Vor allem bedurfte die Frage des Nichtrostens der Eiseneinlagen im Eisenbeton der Klärung. Den uns eingefleischten Anschauungen zufolge müßte das Eisen sofort beim Betonieren rosten und später durch die im Beton enthaltene Feuchtigkeit und das Sickerwasser vollkommen zerstört werden. Das Eisen bleibt aber nicht nur rostfrei; der Beton wirkt sogar noch entrostend und rostschützend. Diese befremdende Tatsache wurde an zahlreichen, viele Jahre stehenden Eisenbetonbauten mehrfach nachgewiesen, so daß auch die hartnäckigsten Zweifler verstummen mußten. Wie erklärt sich diese merkwürdige Eigenschaft, ohne die der Eisenbeton undenkbar wäre? Die Antwort haben wir auf dem Gebiet der Chemie zu suchen. Die Zementforscher erklären das Nichtrosten des Eisens durch die Abspaltung rostverhindernden Kalziumhydroxyds während der Abbindezeit des Zementmörtels. Der Prozeß ist ziemlich verwickelt und setzt zum Verständnis neben chemischen Kenntnissen auch Vertrautheit mit der Jonentheorie voraus. Ich kann daher an dieser Stelle nicht näher darauf eingehen. Erwähnt sei nur der interessante Umstand, daß außer dem Eisen nur noch wenige andere Metalle die merkwürdige Eigenschaft zeigen, in Beton nicht zu oxydieren. Daher ist die Behauptung berechtigt, daß der Eisenbeton vor allem dem großen Zufall des Nichtrostens des Eisens im Beton sein Dasein verdankt. Aus dem Umstand, daß das Eisen im Eisenbeton seine größte Leidenschaft — das Rosten — aufgibt, kann man auf die Innigkeit der Beziehungen zwischen Eisen und Beton schließen. Den richtigen Begriff von der Größe dieser Zuneigung bekommt man aber erst, wenn man die Haftspannung, besser gesagt: den Gleitwiderstand des Eisens im Beton in Betracht zieht. Das Eisen haftet mit ungefähr 40 kg auf den Quadratzentimeter am Beton. Unzählige Versuche, bei denen Eiseneinlagen aus Beton herausgezogen oder herausgedrückt wurden, haben dies bewiesen. Hafteten die beiden Stoffe nicht so innig aneinander, so würde eine Bewehrung des Betons mit Eiseneinlagen nicht nur zwecklos sein, sondern sogar eine Schwächung bedeuten. Die Amerikaner, deren Technik trotz aller großen Leistungen wissenschaftlich nur auf schwachen Füßen steht, und die daher vielfach Erfahrungsgrundsätze befolgen, die uns die wissenschaftliche Forschung längst als überflüssig oder vereinfachbar nachgewiesen hat, waren mit dieser Tatsache nur ungenügend bekannt. Sie haben daher eine Unmenge besonders geformter Eiseneinlagen (Thacher-Eisen, Ransome-Eisen, Johnson-Eisen usw.) ersonnen, die bei gleichbleibendem Querschnitt mit Wülsten oder sonstigen Unebenheiten versehen sind. Diese Unebenheiten sollen das (gar nicht eintretende) Gleiten der Eisen im Beton verhindern. In Europa hat man die Bedeutung der Haftspannung glücklicherweise gleich richtig erkannt und ist bei Rundeisen geblieben, die nicht nur die einfachsten und besten, sondern auch die am billigsten zu walzenden Eiseneinlagen darstellen.

Betrachten wir die Tatsache der Haftung des

Eisens am Beton näher, so wird uns sofort klar, daß es nicht allein die Reibung sein kann, die dem Herausziehen des Eisens einen so hohen Widerstand entgegensetzt. Was aber die Haftkraft so stark erhöht, ist bis heute noch ziemlich unklar. Vielleicht liegt die Lösung dieses Problems auch auf dem Gebiet der Chemie. Man kann sich wenigstens ganz gut vorstellen, daß das Eisen mit dem Beton an der Berührungsfläche eine innige chemische Verbindung eingeht, die ihrerseits die große Haftkraft erklären würde. Für diesen Umstand spricht die Tatsache, daß die Oberfläche der bei den vorerwähnten Versuchen herausgezogenen oder herausgedrückten Eiseneinlagen an manchen Stellen sehr festsitzende Betonmassen aufwies. Auf jeden Fall ergibt sich schon aus diesen Andeutungen, daß es wiederum nur einem zufälligen, nicht vorauszusehenden Verhalten des Eisens im Eisenbeton zuzuschreiben ist, daß eine so starke Anhaftung stattfindet, die dem Verbundkörper die uns bekannten vortrefflichen statischen Eigenschaften verleiht.

Eine weitere zufällige, nicht von vornherein zu erwartende Eigenschaft des Eisenbetons ist seine Dehnungsfähigkeit, die im Verein mit der Haftspannung die Ursache für die Biegungsfestigkeit darstellt. Das Vorhandensein der Biegungsfestigkeit und Dehnungsfähigkeit ist durch zahlreiche Bruch- und Biegungsversuche nachgewiesen worden. Eine begründete Erklärung für diese Eigenschaften liegt aber noch nicht vor. Nach der Ansicht verschiedener Forscher wird der Beton durch die Haftspannung gezwungen, die Dehnungen des Eisens teilweise mitzumachen, wodurch ein Hinausschieben der Bruchgrenze, bzw. der Rißbildung bewirkt wird.

Nicht minder zufällig und noch weniger vorauszusehen, ist die höhere Festigkeit des Betons bei Spiralbewehrung. Zur Erklärung dieser, ebenfalls durch zahlreiche Versuche erhärteten Erscheinung wird die Tatsache herangezogen, daß Körper, die von einem festen Mantel umschlossen sind, einem viel höheren Druck ausgesetzt werden können, als er ihrer gewöhnlichen Festigkeit entspricht. Natürlich konnte niemand ahnen, daß diese Tatsache auch beim umschnürten Beton Geltung hat, bei dem der feste geschlossene Mantel durch ein verhältnismäßig weitmaschiges Eisennetz ersetzt ist. Auf ähnlichen Ursachen dürften auch die Eigenschaften des mit umschnürtem Beton umgebenen Gußeisens beruhen.

Nicht minder groß ist das Walten des Zufalls hinsichtlich der Ausdehnung der beiden Verbundstoffe durch die Wärme. Die Wärme-Ausdehnungsverhältnisse von Eisen und Beton sind nämlich praktisch genommen gleich groß, beträgt doch das Wärme-Ausdehnungsverhältnis im Mittel für Beton 1/75 000 und für Eisen 1/82 000. Es bedarf keiner besonderen Betonung, daß ein Verbundkörper aus Eisen und Beton bei einem größeren Unterschied der Wärme-Ausdehnungsverhältnisse unbrauchbar gewesen wäre. Eine verschiedenartige Ausdehnung der Verbundstoffe würde Spannungen und Risse im Beton verursachen, was unter Umständen zur vollständigen Zerstörung entsprechender Bauten führen könnte. Selbst wenn aber der Unterschied in den Wärme-Ausdehnungsverhältnissen nicht so groß gewesen wäre, um das statische Verhalten des Verbundkörpers zu stören, so würde doch immerhin die so wertvolle Feuersicherheit des Baustoffs in Frage gestellt gewesen sein, da die Unterschiede der Ausdehnungen mit der Zunahme der Wärme in gleichem Maße wachsen. Das hätte bei Bränden zur Zerstörung des Baustoffs geführt.

An diese Kette von Zufälligkeiten schließt sich weiter der große Zufall an, daß die Erfindung Moniers gerade zur rechten Zeit gemacht wurde. In der Bronzezeit hätte es beispielsweise einen bewehrten Beton nicht geben können, selbst wenn der Betonbau damals auf der höchsten Stufe der Vollendung gestanden hätte, und zwar einfach deshalb, weil der Beton die Bronze nicht vor der Zerstörung durch Oxydation schützt und weil die verschiedenen Ausdehnungsverhältnisse von Beton und Bronze das Bestehen eines Bronzebetons unmöglich machen würden.

Betrachtet man sodann die Entwicklung des Eisenbetonbaus, so ist zunächst die Tatsache bemerkenswert, daß die beiden Verbundstoffe Beton und Eisen zur Zeit der Entdeckung des Eisenbetons bereits auf genügend hohen Entwicklungsstufen standen. Auf das Eingangs erwähnte Bessemerverfahren zur Herstellung des Flußeisens folgten noch mehrere andere Verbesserungen der Eisenhüttentechnik, z. B. die Erfindung des Thomas- und Martinverfahrens, wichtige Fortschritte der Walztechnik usw. Das Eisen war also in jeder Beziehung zur Verwendung als Verbundstoff des Eisenbetons vorgebildet. Der Beton selbst war schon im Mittelalter bekannt. Doch erst mit der Erfindung des Portlandzements durch den Maurermeister Joseph Aspdin aus Leeds im Jahre 1824 begann ein Aufschwung in der Verwendung des Betons zu Bauten aller Art, der mit der stetigen Verbesserung und Vervollkommnung des Portlandzements gleichen Schritt hielt. Zur Zeit der Entdeckung des Eisenbetons beherrschte der Beton bereits ein weites Anwendungsgebiet, insbesondere hatte er im Wasserbau große Verbreitung gefunden. Die hohe Vollkommenheit der beiden Grundstoffe allein hätte jedoch nicht genügt, um dem Eisenbeton zum Siege zu verhelfen, wenn nicht auch die technischen Wissenschaften bereits auf einer so hohen Stufe gestanden hätten, daß es möglich wurde, den Wert der Erfindung richtig zu erkennen, ihr Wesen zu erforschen und damit die Grundlagen für ihre praktische Verwertung zu schaffen. In theoretischer Beziehung waren es die bereits hochentwickelte Mechanik und die Statik, die das Wesen des neuen Verbundkörpers studierten, aufklärten und die Wege zu seiner Berechnung wiesen. In praktischer Hinsicht war es die Baustoffkunde (insbesondere das bereits hervorragend ausgebildete Baustoffprüfungswesen), die die Lehren der Theorie durch zahlreiche Versuche prüfte und auch neue Grundlagen zur Weiterentwicklung der Theorie schuf. Diese Ergründung und Weiterentwicklung der französischen Erfindung ist in der Hauptsache der deutschen und österreichischen Forschung zu danken, wie ja überhaupt in Deutschland und in Österreich die ersten kräftigen Wurzeln der heutigen Entwicklung des Eisenbetons zu suchen sind.

Aus diesen Betrachtungen ergibt sich, daß der Eisenbeton ein höchst merkwürdiger und eigenartiger Baustoff ist, der mit Recht ein

Kind des Zufalls genannt werden und für dessen Entdeckung unsere Zeit nicht dankbar genug sein kann. So manche unserer großartigen Errungenschaften und wirtschaftlichen Fortschritte wären uns ohne den Eisenbeton nicht beschieden gewesen. Die ansteigende Richtung in der Entwicklung des jungen Riesen aber läßt erkennen, daß ihm nicht nur die Gegenwart, sondern auch die Zukunft gehört. Ohne besondere Sehergabe kann man schon heute sagen, daß das zwanzigste Jahrhundert einst das „Jahrhundert des Eisenbetons" heißen wird.

Metallspekulation.

Von **Dr. Alfons Goldschmidt.**

Nirgends in der Volkswirtschaft sind die Schwankungsursachen so dunkel wie auf den Metallmärkten. Nirgends wird so viel und mit solcher Kühnheit manipuliert. Vorsichtige Metallhändler und Metallverbraucher decken sich nicht langfristig ein. Sie sorgen, daß die Produktion nicht ins Stocken gerät, daß aber die Bestände nicht gefahrvoll anwachsen. Es gibt auf diesem Gebiet keine zuverlässige Vorausberechnung. Die einzige Beurteilungsmöglichkeit wird von der Statistik geboten. Die Statistik ist aber oft gefälscht. Große Mengen werden versteckt, die Produktion wird buchmäßig beeinflußt, so daß ein klares Konjunkturarteil nach der Statistik nicht abgegeben werden kann. Häufig bilden sich Konsortien, die mit Verschleierungsschutz arbeiten, der Öffentlichkeit unsichtbar bleiben, so daß die Märkte aus der Furcht vor dem Ungewissen nicht herauskommen.

Besonders charakteristisch ist in dieser Hinsicht der Zinnmarkt, dessen Preisbewegungen so überraschend, so unvorhergesehen und so gegen jede Berechnung sind, daß ein Zinntermingeschäft nichts anderes als eine Lotterie ist. Im Durchschnitt des Jahres 1908 kostete ein Doppelzentner Bankazinn in Köln 274,8 Mark, im Jahre 1910: 213,2 Mark, im Jahre 1911: 286,9 Mark, im Jahre 1912: 427,4 Mark, im Jahre 1913 blieb der Preis, von einigen Schwankungen abgesehen, ungefähr auf dieser Höhe, Mitte Juni 1914 aber war die Notierung auf 280 Mark gefallen. Die Durchschnittspreise lassen das gefährliche Auf und Ab nur ungenau erkennen. Von einem Monat zum andern ist es noch viel schlimmer, so daß ein Disponieren fast zur Unmöglichkeit wird.

Man sieht an den Ziffern, daß seit 1908 eine Hausse-Tendenz den Zinnmarkt beherrschte, doch ging die Kurve keineswegs stetig aufwärts; sie bog alle Augenblicke nach unten ab. Daher haben selbst diejenigen Spekulanten, die „richtig lagen", per Saldo verloren. Die Dunkelmänner des Marktes, die eigentlichen Beherrscher seiner Preisgestaltung, machten eben immer wieder jede Vorausberechnung zunichte. Die Produktion aber sah die Tendenz und ließ sich von ihr zu einer Erweiterung anreizen, die nicht ohne Rückschlag bleiben konnte. Wohl nahm die Zinnverwendung zu. Besonders die Weißblechfabriken der Vereinigten Staaten forderten von Jahr zu Jahr mehr ab. Aber die Erzeugungskapazität wuchs schneller. Schon daraus mußte eine Zinnkrisis folgen, die auch das mächtigste Spekulantenkonsortium nicht aufhalten konnte. Als nun noch die allgemeine Konjunktur abflaute, als besonders die amerikanische Zinnachfrage schwächer wurde, war der Krach unausbleiblich. Seit Anfang 1914 nützten die Anstrengungen der Haussiers, die künstlichen Sperrungen und Treibereien der Londoner Schleiergemeinschaft nichts mehr, der Zinnpreis purzelte und purzelte. Nun hatten die Baissiers Oberwasser. Sie rannten gegen die Notierungen und verschärften so die Krise. Die Verbraucher wurden immer reservierter; sie hofften auf weitere Preisnachlässe. In den östlichen Produktionsländern aber arbeiteten die großen Minenbesitzer mit den Baissespekulanten zusammen: sie forcierten die Produktion statt sie einzuschränken. Sie wollten die kleinen und mittleren Minen zur Stillegung zwingen, was ihnen, teilweise wenigstens, gelang. Es ist klar: Ein vorsichtiger Kaufmann wird sich nicht zu weit hinauswagen. Er wird möglichst keine Termingeschäfte machen. Er wird, wenn es eben geht, „von der Hand in den Mund" leben, damit er ruhig sein kann.

Diesen Grundsatz hat jedoch nicht jeder Zinnverbraucher befolgt. Im Mai gab es an der Berliner Börse eine außerordentlich peinliche Überraschung. An einem einzigen Tage stürzte der Kurs der Aktien der C. F. Ohles Erben A.-G. in Breslau um mehr als 78%. Der kaufmännische Direktor des Unternehmens hatte in London Zinntermingeschäfte gemacht, die der Gesellschaft einen Verlust von rund 1½ Millionen Mark brachten. Er behauptete, das Wohl seines Unternehmens „im Auge ge-

habt zu haben", aber man arbeitet immer fahrlässig und damit gegen die Interessen einer Gesellschaft, wenn man fernsichtige Metallspekulationen macht. Die Angelegenheit ist äußerst charakteristisch und hoffentlich eine Mahnung. Während solide und fürsorgliche Metallhändler und Zinnweiterverarbeiter froh waren, Minimalbestände liegen zu haben, schloß der Direktor jenes Unternehmens auf weit über 1000 Tonnen ab. Man hat ihn natürlich entlassen. Der Aufsichtsrat tat sehr entrüstet, wozu er berechtigt war. Aber er war nicht berechtigt, die Entrüstung nur gegen seinen Direktor zu kehren; er mußte sie auch gegen sich selbst wenden. Hier ist das Grundsätzliche: Denn abgesehen von dem Lehrwert für spekulative Gemüter zeigt der Fall auch wieder einmal mit aller Deutlichkeit, wie sehr unser Aufsichtsratswesen im argen ist.

Der Aufsichtsrat der C. F. Ohles Erben A.-G. hat anscheinend ein sehr bequemes Kontrollsystem. Derartige Dinge dürfen einfach nicht passieren. Die Aufsicht über die Geschäftstätigkeit der Direktion muß fortdauernd so scharf sein, daß der Vorstand es nicht wagt, seine Befugnisse zu überschreiten. Ich will hier nicht auf die Einzelheiten der Angelegenheit eingehen. Ich will nur feststellen, daß meine alte und dringliche Forderung nach einer Reform unseres Aufsichtsratswesens immer brennender wird. So geht es in Deutschland nicht weiter. Anhäufung von Aufsichtsratsstellen in einer Hand, willkürliche Auslegung der Gesetzesvorschriften, Bequemlichkeiten, Unkenntnis, Fahrlässigkeit, von all diesen Fehlern und Vergehungen wird das Aktienwesen heimgesucht. Die „Wissenden", die Aktienemittenten, alle die, die zum Verwaltungskonzern gehören, haben nur wenig darunter zu leiden. Sie bringen ihre Profitchen frühzeitig in Sicherheit. Der Laien-Aktionär aber, der Sparer, der vertrauensvoll sein Geld hingibt, wird peinlich überrascht und plagt sich nachher unter Führung irgend eines Beglückers vergeblich ab, auf dem Regreßwege den Schaden wett zu machen. Wir haben es in Deutschland zu einer recht gefährlichen Verwaltungstaktik gebracht, zu einer Abschiebung der Verantwortung von einem auf den andern, zu einer blendenden Sophisterei, von der sich Minderheiten immer wieder hinreißen lassen, zu einem Behaupten und Verstecken, zu einer Vergewaltigung des Handelsgesetzbuches, das sich diesen Mißbrauch gefallen lassen muß, weil die Gesetzgeber die nötige Voraussicht nicht hatten. Wenn man aber diese Gefahren sieht, so soll man nicht zögern, sie durch Reformen zu beseitigen.

Vom Hohenzollern-Kanal.

Zur Eröffnung des Großschiffahrtsweges Berlin-Stettin.

Von **Hanns Günther**. **Mit 3 Abbildungen.**

Der am 17. Juni eröffnete Großschiffahrtsweg Berlin—Stettin, den man bei dieser Gelegenheit „Hohenzollern-Kanal" getauft hat, stellt die Verwirklichung eines Gedankens dar, der die hervorragendsten Wasserbautechniker des deutschen Nordens seit mehr als drei Jahrhunderten beschäftigt hat. Der erste Plan einer schiffbaren Verbindung zwischen Havel und Oder ist nämlich schon im Jahre 1603 aufgetaucht, während der Regierungszeit des Kurfürsten Joachim Friedrich, der mit der Ausführung 2 Jahre später beginnen ließ. Im Jahre 1620 war dieser erste, das Tal des Finowflusses durchziehende Havel-Oder-Kanal fertig. Er sollte dem Lande aber nicht lange zugute kommen, da die Schrecken des dreißigjährigen Krieges ihn vernichteten. Die mit unzureichenden Mitteln hergestellten Schleusen, zu deren Erhaltung Zeit und Geld fehlte, verfielen langsam, das Kanalbett verkrautete, und schließlich geriet die ganze Anlage völlig in Vergessenheit. Im Jahre 1737 schlug man König Friedrich Wilhelm I., der damals gerade Stettin und einen Teil Pommerns erworben hatte, abermals den Bau eines Havel-Oder-Kanals vor, der für die wirtschaftliche Entwicklung des neuen Gebiets von hohem Werte gewesen wäre. Aber der sparsame König scheute die Tonne Goldes, die der Kanal kosten sollte und so wurde der Plan ad acta gelegt.

Friedrich der Große, der nach ihm ans Ruder kam, sah tiefer als er. Er erkannte den Wert dieser Schiffahrtsverbindung sofort, und er beauftragte deshalb bald nach seiner Thronbesteigung, im Jahre 1743, die Kriegsräte Uhl und Dames, „sofort nach die Finow zu gehen und zu untersuchen, wie mittels dieses Stromes ein Kanal zur Schiffahrt zwischen Havel und Oder practicable zu machen sei." Uhl und Dames entdeckten im Rathausarchiv zu Eberswalde die Akten über den älteren Kanal und machten daraufhin Vorschläge für einen neuen Schiffahrtsweg durch das Tal des Finowflusses, die so schnell ausgeführt wurden, daß im Juni 1746 bereits das erste Schiff von der Havel zur Oder fuhr.

60 Jahre lang genügte der für 170-Tonnen-Kähne berechnete Finowkanal seinem Zweck. Dann überholte ihn der mächtig wachsende Verkehr, und das Bedürfnis nach einer zweiten Schiffahrtsstraße tauchte auf, die die bestehende Verbindung entlasten sollte. Aber die Kosten erschienen der Regierung zu hoch, so daß sie zunächst versuchte,



Abb. 1. Kartenskizze des vom Großschiffahrtsweg Berlin-Stettin auf der Strecke Berlin-Hohensaathen durchzogenen Gebiets zur Veranschaulichung der Linienführung und der Lage der bemerkenswertesten Punkte; die gestrichelte Linie stellt den Großschiffahrtsweg dar.

dem alten Kanal durch allerlei Verbesserungen zu helfen. Zweite Schleusen wurden eingebaut, die Speisung wurde erleichtert und gesichert, zahlreiche Anschlußkanäle wurden hergestellt usw. Auf die Dauer half das aber alles nichts, so daß die Regierung schließlich um 1880 eine Kommission zur Prüfung des Planes eines zweiten Havel-Oder-Kanals einsetzte, die den Bau eines für 270-Tonnen-Kähne befahrbaren Stobbertal-Kanals empfahl. Dieser Plan kam jedoch nicht zur Durchführung, weil man plötzlich eine Schiffahrtsverbindung nach Schlesien für dringender hielt, die in dem von 1887—1890 erbauten Oder-Spreekanal verwirklicht wurde.

Der Bau dieser Wasserstraße und der des Elbe-Trave-Kanals brachten das Maß zum Überlaufen, lenkte der erste Kanal doch den bisher vorwiegend auf Stettin angewiesenen Verkehr Schlesiens über Berlin nach Hamburg ab, während der zweite die Handelsbeziehungen Sachsens und der angrenzenden österreichischen Gebiete mit der Ostsee zuungunsten Stettins beeinflußte.

Stettin erhob infolgedessen mit Nachdruck seine Stimme gegen diese Beeinträchtigung seines Handels, die seine Bedeutung als Seehafen in wachsendem Maße herabdrückte. Und die Berechtigung dieser Klagen veranlaßte die Regierung schließlich, dem preußischen Abgeordnetenhause im Jahre 1904 einen Gesetzentwurf zur Schaffung einer besseren Wasserverbindung zwischen Berlin und Stettin vorzulegen, der im folgenden Jahre genehmigt wurde. Damit war die notwendige Grundlage für den Großschiffahrtsweg Berlin—Stettin gegeben, dessen Bau man im Jahre 1908 in Angriff nahm, um ihn im Frühjahr dieses Jahres zu beenden.

Den Anfang des Hohenzollern-Kanals bildet die neue Schleuse in Berlin-Plötzensee (vgl. Abb. 1), die die vom Humboldthafen und von der Spree kommenden Schiffe um 0,84 m hebt. Von hier aus übernimmt der verbreiterte Spandauer Schiffahrtskanal die Weiterbeförderung bis zum Tegelersee, der den Anschluß an das Havelbett vermittelt. Die vertiefte und gerade gelegte Havel trägt die Schiffe in den Lehnitzsee, den sie der Länge nach durchqueren, um dann in der 5,8 m Höhenunterschied überwindenden Lehnitzschleuse zur Scheitelhaltung anzusteigen, die eine Strecke weit den alten, stark verbreiterten Malzer Kanal benutzt, diesen aber dort, wo er zur Liebenwalder Schleuse abbiegt, verläßt, und dann schnurgerade nach Osten weiterläuft, bis sie bei Niederfinow ihr Ende erreicht. Bei Niederfinow steigt der Kanal mit einer Schleusentreppe 36 m tief hinab ins Oderbruch, um sich hier in das für ihn bereitete Bett des Finowkanals zu legen und bei Hohensaathen durch zwei für Schleppzüge ausgebaute Schleusen in die Oder zu münden, die die Weiterbeförderung der Schiffe bis Stettin übernimmt.

Von der Plötzenseer Schleuse an gerechnet bis zur Mündung in die Oder bei Hohensaathen ist der Kanal 99,5 km lang. Davon entfallen rund 50 km auf die Scheitelhaltung. Der Wasserquerschnitt ist mit 33 m mittlerer Breite und 3 m durchschnittlicher Tiefe so bemessen, daß Schiffe von 65 m Länge, 8 m Breite und 1,75 m Tiefgang mit einer Tragfähigkeit von rund 600 Tonnen auf dem Kanal verkehren können. Die Fortbewegung der Fahrzeuge erfolgt in der Regel durch Dampfer. Daneben kann Treidelbetrieb stattfinden, der namentlich für die Kleinschiffahrt in Frage kommt. In den Schleusen werden die Schiffe durch elektrische Lokomotiven geschleppt, auch werden die Schleusentore auf elektrischem Wege geöffnet und geschlossen, so daß selbst der stärkste zu erwartende Verkehr ohne Schwierigkeiten abgewickelt werden kann.

Da der Kanal eine Schnellverbindung darstellen soll, hat man ihn in möglichst gestreckter Linie geführt, unbekümmert um Täler, Wasserläufe, schlechtes Gelände und andere üble Dinge, die die Kanalbauer sonst in weitem Bogen zu umgehen pflegen. Infolgedessen liegt der Kanal in der Scheitelhaltung auf einer 22 km langen Strecke (zwischen der Kreuzung des Werbellinkanals und dem Schleusenabstieg bei Niederfinow)

hoch über dem Grundwasserstand, an vielen Stellen auf mächtigen Dämmen und einmal sogar auf einer Brücke, die ihn über die Berlin-Stettiner Eisenbahn führt. Da diese Strecke zugleich in überaus durchlässigem, sandigen Boden verläuft, mußte das Kanalbett hier künstlich gedichtet werden, um ein Versickern des Wassers zu vermeiden. Diese Dichtung hat man dadurch bewirkt, daß man den ganzen Querschnitt des Kanals auf die erwähnte Länge mit einer stellenweise 80 cm dicken, durch Walzen verdichteten Tonschicht auskleidete, eine Aufgabe, die sowohl bezüglich der zu bewältigenden Masse (im Ganzen sind 550 000 cbm Ton verarbeitet worden), wie in der Art der Ausführung hier zum erstenmal gelöst worden ist.

Da es nun aber schließlich durch einen Betriebsunfall oder durch Erdrutschungen doch einmal vorkommen kann, daß sich Risse in der Tonschale bilden, zu deren Beseitigung man dann den ganzen Kanal leerlaufen lassen müßte, hat man an drei Stellen der Dichtungsstrecke mächtige, von Straßenbrücken herniederhängende Eisenplatten, sogen. Wassertore, angebracht, die sich in 2 Minuten mühelos senken lassen. Damit kann man im Falle einer Beschädigung der Tonschale die Dichtungsstrecke in drei voneinander abgeschlossene Teile zerlegen, die für sich entleert werden können, ohne daß der Wasserstand in den übrigen Teilen des Kanals dadurch beeinflußt wird. Die östliche Teilstrecke, die von der Schleusentreppe in Niederfinow bis zur Eberswalder Wassertorbrücke reicht (vgl. Abb. 1), wird über die Schleusentreppe entleert. Für den westlichen, durch die Pechteicher- und die Lichterfelder Wassertorbrücke begrenzten Teil ist eine besondere nach Art eines Hebers wirkende Entleerungsanlage geschaffen worden, die das Wasser durch den Mäckersee in den Finowkanal führt. Der zwischen der Lichterfelder und der Eberswalder Wassertorbrücke liegende mittlere Teil der Dichtungsstrecke wird je nach Bedarf zusammen mit der östlichen oder westlichen Anschlußstrecke entleert. Auf diese Weise ist es möglich, die Fehlerstelle in kürzester Frist abzusperren und freizulegen, und das dann trockene Kanalbett wieder auszubessern.

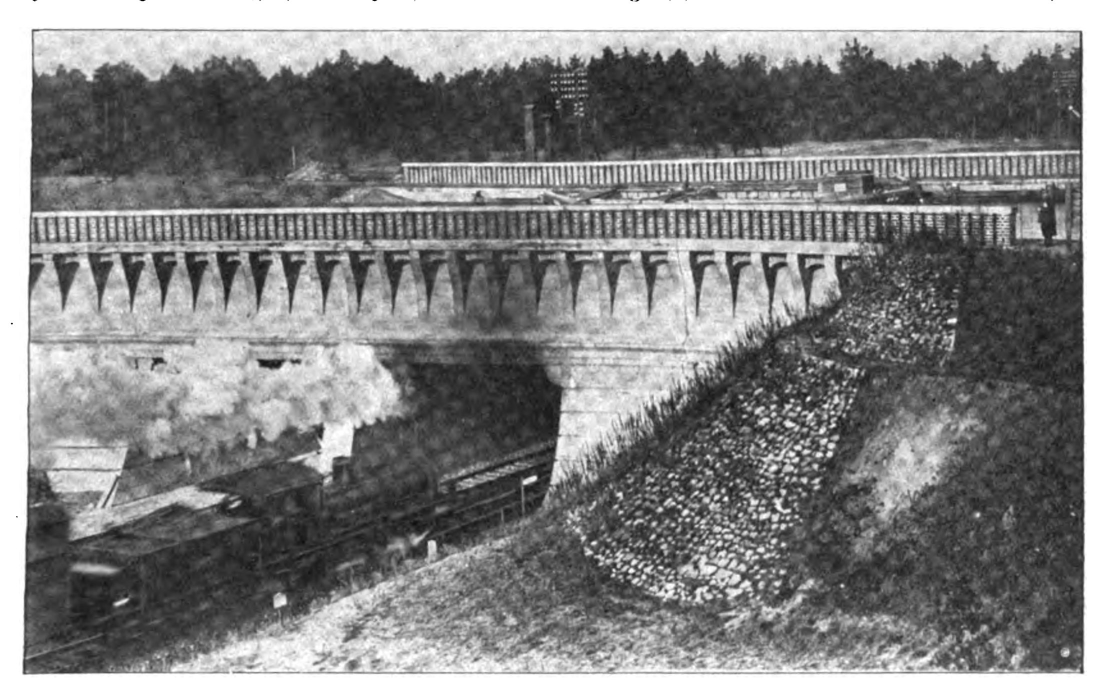


Abb. 2. Die mächtige Kanalbrücke, mit der der Großschiffahrtsweg die Berlin-Stettiner Eisenbahn überquert. Die Größe des eigenartigen Bauwerks tritt am besten hervor, wenn man beachtet, daß jede der beiden Brückenöffnungen Platz für 2 Gleise bietet. Es können also vier Züge gleichzeitig unter der Kanalbrücke durchfahren, deren Querschnitt so bemessen ist, daß drei Schiffe von je 8 m Breite ungehindert aneinander vorbeifahren können.

Zwischen der Eberswalder und der Lichterfelder Wassertorbrücke kreuzt der Kanal, wie die Karte (Abb. 1) zeigt, die Eisenbahnlinie Berlin-Stettin, aber durchaus nicht, wie man erwarten sollte, so, daß er unter den auf einer Brücke liegenden Gleisen hinwegführt, sondern gerade umgekehrt. Die gewaltigen Wassermassen werden durch eine Brücke über die Eisenbahn getragen, und die Züge sausen unter der Kanalbrücke durch (vgl. Abb. 2). Die Brückenbahn besteht aus einem riesigen Eisenbetontrog, den man auf mächtige Quaderpfeiler gesetzt hat. Boden und Wände sind dick mit Ton bedeckt worden, und diese Tonschicht hat man rechts und links an die Tonverkleidung des Kanalbetts angeschlossen. Aber das schien den Ingenieuren durchaus noch nicht Vorsicht genug, denn die durch die vorüberfahrenden Eisenbahnzüge verursachten Erschütterungen sind so stark, daß man selbst den dicken Eisenbetonwänden nicht traute. Und eine Überschwemmung der Eisenbahnstrecke durch einen Wassereinbruch wäre eine böse Sache. Man kleidete den Trog infolgedessen noch

mit einer Wände und Boden vollständig bedeckenden, aus in den Fugen verlöteten Bleiplatten gebildeten Bleischicht aus, die rechts und links in die Tonschicht des Kanalbetts eingewalzt wurde. Die auf diese Weise gedichtete und infolge der Weichheit des Bleies gegen Erschütterungen unempfindliche Kanalbrücke läßt natürlich keinen Tropfen Wasser durch, so daß die Eisenbahnzüge vor einem Wassereinbruch völlig sicher sind.

Setzen wir unsere Wanderung den Kanal entlang fort, so kommen wir jenseits der Eberswalder Wassertorbrücke, dort, wo die Karte die Wörtchen „Ragöser Damm" zeigt, an ein quer zum Kanal verlaufendes, tief eingeschnittenes Tal, das von einem lustig plätschernden Flüßchen, dem ungehinderten Abfluß sicherte. Auf diese Weise sind im Ragöser Tal zwei Seltsamkeiten entstanden, die ihresgleichen auf Erden suchen. Einmal das geologische Wunder zweier Wasserläufe, von denen der eine senkrecht über dem anderen seines Weges zieht. Und zweitens ein mächtiger Sandberg, der auf seinem Gipfel Schiffe trägt. Wenn man unten im Talgrunde steht, sieht man die Segel und Schornsteine haushoch über sich langsam vorübergleiten, und von den Schiffen schaut man auf die Kronen des Waldes hernieder, der die Hänge ringsum säumt.

Aber das größte technische Wunder des Großschiffahrtsweges ist doch die mächtige vierstufige Schleusentreppe bei Niederfinow, über die die

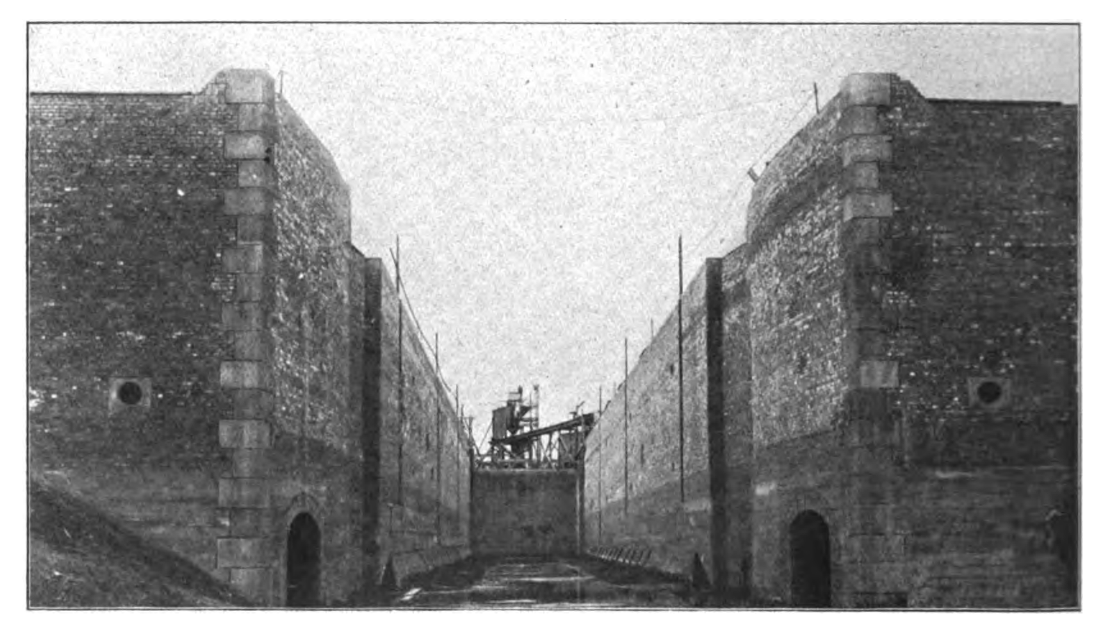


Abb. 3. Eine der vier je 90 m langen und je 9 m Gefälle aufweisenden Schleusenkammern, die zusammen mit ihren 260 m langen Zwischenhaltungen die Schleusentreppe bei Niederfinow bilden, mit der der Großschiffahrtsweg die 36 m Höhenunterschied zwischen der Ebene der Havel und dem Oderbruch überwindet.

Ragöser Fließ, durchzogen wird. Dieses Tal war eine der gefährlichsten Stellen, die die Ingenieure beim Bau des Großschiffahrtsweges zu überwinden hatten, da sein Boden voller Faulschlammlager und schwimmender Torflöcher ist. Man hätte alle Schwierigkeiten mit einem Bogen über festeres und höheres Gelände umgehen können, aber die Devise hieß ja „Gerade aus", und so blieb nichts anderes übrig, als einen gewaltigen Damm aufzuschütten und das Bett des Kanals da hinein zu legen. Dieser Damm ist 28 m hoch und an der Basis 156 m breit. Zu seiner Herstellung wurden über 1 Million Kubikmeter Sand und Erde verbraucht. Um den Damm überhaupt anlegen zu können, mußte man zunächst eine 10 m dicke Torf- und Faulschlammschicht aus dem Talboden herausheben. Erst dadurch kam man auf eine Bodenschicht, die die gewaltige Last zu tragen vermochte! Daneben gab es noch eine Schwierigkeit. Das Bett des Ragöser Fließes wurde durch den Damm gesperrt. Wollte man also nicht das Tal unter Wasser setzen, so mußte man dem Flüßchen einen Tunnel durch den Damm graben, der ihm den Schiffe 36 m tief hinunter ins Oderbruch steigen, das hier wie mit einem Zauberschlag sichtbar wird. Wer nicht Fachmann ist, ahnt nicht, was es heißt, 36 m Höhenunterschied in einer einzigen Schleusenanlage zu überwinden. Ziehen wir daher einige andere Anlagen zum Vergleich heran, um den richtigen Maßstab zu bekommen. Die weltberühmten Gatunschleusen des Panamakanals überwinden in drei Staustufen insgesamt 26 m Höhenunterschied. Die Schleusentreppe bei Niederfinow ist der bei Gatun in dieser Hinsicht also noch überlegen. Noch augenscheinlicher tritt die Mächtigkeit dieser Schleusentreppe hervor, wenn wir die Schleusen des alten Finowkanals betrachten, die ja ganz in der Nähe sind. Auch damals, als die Ingenieure Friedrichs des Großen die schmale Wasserrinne bauten, die bisher Berlin mit Stettin verbunden hat, galt es, die 36 m Höhenunterschied zu überwinden, die die Ebene der Havel von der der Oder trennen. Damals aber brauchte man nicht weniger als 14 Schleusen dazu, die sich über die ganze Scheitelhaltung verteilen (vgl. Abb. 1). Deshalb zieht sich der Finowkanal auf großen Schlän-

gelwegen ins Oderbruch hinab und die ihn passierenden Schiffe mußten allein 24 Stunden in den Schleusen verbringen. So viel Zeit hat man heut' längst nicht mehr. Deshalb hat man den neuen Kanal so gebaut, daß man den Höhenunterschied an einer einzigen Stelle mit vier, wie die Stufen einer Treppe aneinandergereihten Schleusen auf einmal überwinden kann. Dazu brauchen die Schiffe nur 1½ Stunden, knapp den sechszehnten Teil der Zeit von ehemals.

Die vier Stufen der Schleusentreppe sind je 350 m lang. Davon entfallen je 90 m auf die eigentlichen Schleusenkammern, die sich im leeren Zustand als ungeheure, schluchtartige, in den Berghang eingelassene Becken mit ragenden Seitenwänden und mächtigen eisernen Toren präsentieren (vgl. Abb. 3). Die restlichen 260 m jeder Stufe gehören 100 m breiten Wasserbecken, den sogen. Zwischenhaltungen, an, die ein Ausweichen der die Schleusentreppe passierenden Schiffe gestatten, so daß die von Berlin zu Tal gehenden Fahrzeuge nicht zu warten brauchen, bis die von Stettin kommenden durchgeschleust sind. Dank der Zwischenhaltungen, in denen die Schiffe aneinander vorbeifahren können, kann man vielmehr gleichzeitig ein Schiff von unten nach oben und eines von oben nach unten befördern, was wesentliche Zeitersparnisse bedingt.

Neben der Schleusentreppe baut man zur Zeit noch ein Schiffshebewerk, das in 5 Jahren in Betrieb genommen werden soll, um die dann wahrscheinlich schon sehr stark beanspruchten Schleusen zu entlasten. Dabei werden die Schiffe in einen wassergefüllten Trog eingefahren, der an einer Art Wagebalken hängt. Ein Elektromotor zieht die mit einem entsprechenden Gegengewicht versehene andere Seite des Wagebalkens nach unten und schnellt damit den Trog samt dem Schiff 36 m hinauf. Oben angekommen, bleibt der Trog in der Höhe des Kanalbetts stehen; seine Tore öffnen sich, und das Schiff kann gemütlich seines Weges weiterziehen. Soll ein Fahrzeug von oben nach unten zu befördert werden, so wird der oben schwebende Trog gesenkt.

Mit diesen Einrichtungen ist der Hohenzollernkanal aller Voraussicht nach im Stande, den wachsenden Warenaustausch zwischen Stettin und Berlin auf Jahrzehnte hinaus zu bewältigen. Er macht zwar Berlin nicht zum Hafenplatz ragender Ozeanriesen und mächtiger Segler, die naive Gemüter, durch die Bezeichnung „Großschiffahrtsweg" irregeführt, schon in der Spree ankern sahen, aber er erleichtert die Versorgung der gefräßigen Riesenstadt und ihres Hinterlandes mit Seegütern sehr, und er setzt Stettin in den Stand, aufs neue den wirtschaftlichen Wettkampf mit Hamburg aufzunehmen, in dem es vor vielen Jahren (nicht ganz ohne eigene Schuld) unterlegen ist. Hoffen wir, daß der neue Wasserweg erfüllt, was man sich von ihm verspricht, auf daß man bald von ihm dasselbe sagen kann, wie vom Finowkanal: daß er die sich am besten verzinsende Wasserstraße Preußens sei. Dann wird er von selbst für die ersehnten Fortsetzungen werben, die zur Erfüllung des Traumes von einem Rhein-Elbe-Oder-Weichsel-Kanal notwendig sind.

Kempner und Hilger.

Von Dr. A. G. Schmidt.

Maximilian Kempner, der Berliner Wirtschaftsjurist, hat kürzlich seinen 60. Geburtstag gefeiert. Man hat ihm Hymnen gesungen, man hat ihn den Exponenten modernen Verwaltungsraffinements genannt. Man sieht in ihm den geschicktesten Taktiker unseres Aktienwesens. Das ist zweifellos richtig. Dieser Mann mit der unaufhaltbaren Redeschnelligkeit, mit der Gleichmäßigkeit des Tones, der Kunst der überraschenden Behauptung, mit der Formalsophistik und dem Kaufmannsblick, hat sicherlich Eigenschaften, die viele andere Anwälte haben möchten, aber nicht erreichen können. Kempner als Generalversammlungs-Redner zu hören, ist ein Vergnügen. Kempners organisatorische Erfolge, seine Sanierungs-Ergebnisse, seine Buchungstransaktionen, seine Entwirrungsarbeiten sind gewiß imposant. Aber dieser Mann kann uns doch nur lehren, daß die Dinge geändert werden müssen. Er ist der Verteidiger der Kapitalsmethode, gegen die mit immer lauteren Klagen und mit immer größerem Recht angewettert wird. Er ist verwaltungseinseitig. Er legt zu Gunsten der von ihm Vertretenen die vorhandenen Bestimmungen in virtuoser Weise aus, aber er bringt uns nicht vorwärts. Verzweifelte gehen zu ihm, brüchige Syndikate, wankende Betriebe, versammlungsängstliche Verwaltungen! Ihnen allen kann von Kempner geholfen werden. Aber die große Aktienreinigung, die Minderheitssicherung, die Festigung der Solidität und des Vertrauens, das alles wird von ihm nicht angebahnt. Wir können ihn daher bewundern, aber Leute mit anderen Zielen sind uns lieber.

Herr Hilger, der Generaldirektor der Laurahütte, ist eigentlich keine Vergleichspersönlichkeit, aber er ist interessant. Beamten-Unnahbarkeit ist ihm eigentümlich, Verschlossenheit der Öffentlichkeit gegenüber und striktes Wandeln auf dem Wege, der für richtig und zum Ziele führend erkannt wurde. Einer der wenigen Montanskeptiker Benkenbergschen Schlages. Auch er stellt die Prognose düster. Auch er sieht noch keine Rosenfärbung am Konjunkturhimmel. Er ist nicht, wie andere, die jeden Wunsch schon

verwirklicht sehen, verbandszuversichtlich; er berücksichtigt die vielen Wenn und Aber. Er scheint in Oberschlesien den Blick für Deutschlands Gesamtwirtschaft nicht verloren zu haben. Wäre er etwas weniger schweigsam, konjunkturmitteilsamer, so könnte er der Wirtschaftsbetrachtung viel Nutzen bringen. So aber schaltet er, nicht ohne fürstliche Allüren, über sein Werk und läßt nur bei Abschlußgelegenheiten Kundgebungen hinausgehen. Ein Großindustrieller braucht nicht geschwätzig genannt zu werden, wenn er gesprächig ist. Immer noch wird die Presse-Aufklärung mit dem Einbruch ins Geschäftsgeheimnis verwechselt. Das heißt das Wesen der modernen Publizitäts-Anforderungen durchaus verkennen.

Anilinvergiftungen.

Ein Beitrag zum Kapitel von den Gefahren der Arbeit.

Das Anilin und seine Verbindungen haben in der Industrie eine ungeahnte Bedeutung erlangt, und namentlich Deutschland hat durch die Herstellung von Farbstoffen, die vermittels dieses aus dem Steinkohlenteer gewonnenen Stoffes erzeugt werden, in wenigen Jahrzehnten den Weltmarkt erobert. Der Grundstoff für alle diese chemischen Erzeugnisse ist das Anilinöl, das sich durch sein Aussehen und durch den Geruch so wenig vom Wasser unterscheidet, daß eine Verwechslung durch Unvorsichtigkeit wohl geschehen kann. In den chemischen Fabriken sind selbstverständlich die gründlichsten Maßregeln getroffen worden, um die Gefahr einer Vergiftung für die Arbeiter herabzusetzen, und man darf wohl sagen, daß Fälle von Anilinvergiftung in solchen Betrieben jetzt zu den Seltenheiten gehören. Im allgemeinen sind sie auch nicht einmal lebensgefährlich, obgleich der Zustand des Erkrankten zunächst äußerst bedenklich erscheint. Man muß aber neben der akuten noch mit einer chronischen Vergiftung rechnen; wenigstens ist sie behauptet, von anderer Seite freilich mit gleicher Entschiedenheit bestritten worden. Es bleiben also immer noch gewisse Fragen ungelöst, deren Beantwortung mit Rücksicht auf die große Wichtigkeit der Anilinindustrie dringend wünschenswert wäre. Es ist daher von Interesse, daß Dr. Trespe-Mülhausen vor einiger Zeit in der „Münchener Medizinischen Wochenschrift“ einige Fälle von Anilinvergiftung beschrieben hat, die zur weiteren Aufklärung dienen können. Die Gefahr wächst mit der zunehmenden Verbreitung des Anilinöls, das vielfach sogar zu so verhältnismäßig nebensächlichen Dingen, wie zur Vernichtung von Ungeziefer benutzt wird, die doch gewiß auf harmlosere Weise herbeigeführt werden kann. Ein solcher Mißbrauch hat in einem der Fälle, die Trespe bespricht, zur Vergiftung geführt. Das Anilinöl war von einem halbwüchsigen Jungen, der keine Ahnung von der Gefährlichkeit dieser Flüssigkeit hatte, zum Einreiben der Hände benutzt worden, um Frostbeulen zu vertreiben. Der junge Mensch schlief mit einem bedeutend jüngeren Bruder zusammen, und zwar in einem so engen Bett, daß er seinen Bruder gewöhnlich mit dem rechten Arm umfaßt hielt. Infolgedessen erkrankte auch der kleine Knabe durch das Einatmen von Anilindämpfen, die von der Hand des Bruders aufstiegen. Besonders auffällig war in beiden Fällen eine geradezu blaugraue Mißfärbung des Gesichtes, namentlich an den Ohren, an den Lippen und an der Nase. Nachdem bei dem jüngern Knaben Erbrechen eingetreten war, verschwand die blaue Färbung ganz plötzlich. Damit stellte sich auch das Bewußtsein wieder ein, und die Gefahr war vorüber. Bei dem älteren Bruder, der sich jene unsinnige Einreibung verabfolgt hatte, waren die Vergiftungserscheinungen viel bedenklicher, so daß zu Aderlaß, Einflößung von Kochsalzlösungen und ähnlichen Mitteln gegriffen werden mußte. Nach mehrfachem, starkem Erbrechen verschwand auch hier die in noch größerem Umfang aufgetretene Verfärbung mit einem Schlage. Die Färbung rührt, wie Blutuntersuchungen ergeben haben, wahrscheinlich davon her, daß sich das Anilin im Blut in eine unlösliche Verbindung verwandelt, die eine fast schwarze Farbe besitzt.

Der Moloch.

Randbemerkungen zum Jahresbericht der Spielbank von Monaco.

Wieder präsentiert die Spielbank von Monaco, die „Société des bains de mer et du cercle des étrangers“, ein riesiges Jahresnetto. Sie gibt einen Reingewinn von 45 Millionen Franken bekannt. Wer die Buchungsgepflogenheiten des Unternehmens kennt, weiß, daß diese Zahl bei weitem nicht den Gesamtgewinn darstellt, daß der Gesamtgewinn vielleicht doppelt so groß ist. Es werden vorweg zu allen möglichen Zwecken, die der Ethiker kaum verteidigen wird, „Abschreibungen“ vorgenommen. Deutschland hat den zweifelhaften Ruf, ungefähr drei Viertelle zum Nettogewinn der Spielbank beizutragen. Während wir uns den Kopf darüber



zerbrechen, wie wir am besten unser gutes Geld im Lande halten, gehen die Leichtfertigen über die Berge und werfen es dem Moloch in den Rachen. Sie unterstützen damit eine geradezu ungeheuerliche Korruption, die Moralverseuchung eines kleinen Landes, die Verbreitung der übelsten Gepflogenheiten. Es ist kennzeichnend, daß die Spielbank von Monaco in einer Zeit des Wirtschaftsniederganges noch einen solch riesigen Gewinn ausweisen kann. Sie wird eben nicht von Wirtschaftskrisen berührt. Im Gegenteil, je schlechter es den Menschen geht, umso verzweifelter rennen sie ins Kasino. Dieses Geld ist verderblich! Man darf es so nennen, ohne sich einer Moralpedanterie schuldig zu machen. Eine vielleicht fleißige Bevölkerung hat man korrupt gemacht. Man hält sie steuerfrei, um Sittlichkeitsbedenken zu ersticken. Man überschwemmt die ganze Welt mit einer nicht mißzudeutenden Reklame, wütet, um Spielsüchtige anzulocken, gegen die einfachsten Grundsätze der Tierliebe, arbeitet mit Akquisitionsmitteln, deren Normierung in Kulturstaaten der Polizei obliegt, und lackiert alles mit einem Glanz, der vernünftige Menschen nicht blenden sollte. Wir sollten uns schämen, ein derartiges dauerndes Vergehen gegen Menschenwerte zu unterstützen.

Künstliche Milch.

Ein neues Volksnahrungsmittel.

Von C. Frerichsen.

Der Titel ist nicht so zu verstehen, als ob die synthetische Darstellung der Milch im Laboratorium gelungen wäre. Soweit sind wir noch nicht, und es wird auch vermutlich noch einige Zeit vergehen, ehe man auch die Retorten melken kann. Aber man hat ein Verfahren gefunden, das aus der Sojabohne milch- und rahmartige Produkte herzustellen gestattet, die der Kuhmilch und ihren Abkömmlingen außerordentlich ähnlich sind und die daher die gewählte Bezeichnung wohl verdienen.

Was die Sojabohne ist? Wie mir mein Lexikon verrät, eine zu den Schmetterlingsblütlern gehörende Nutzpflanze, deren Heimat vermutlich Ostasien ist. In China wird schon seit etwa 2 Jahrtausenden eine Art Käse daraus bereitet, der seiner Billigkeit und Bekömmlichkeit wegen ein Volksnahrungsmittel bildet. Außerdem preßt man dort aus der Bohne ein vortreffliches Öl, während der Rückstand als Viehfutter und Düngemittel verwendet wird.

Die Eigenschaft der Sojabohne, die uns im Hinblick auf unser Thema am meisten interessiert, ist in China ebenfalls von altersher bekannt. Wenn man nämlich das Mehl der Sojabohne mit Wasser mischt, entsteht eine milchartige Flüssigkeit von ausgezeichnetem Geschmack, die große Ähnlichkeit mit der Kuhmilch besitzt, so daß sie beispielsweise unter den gleichen Umständen wie diese gerinnt.

Diese Eigenschaft ist auf den großen Gehalt der Bohne an Eiweißstoffen (40%) und darauf zurückzuführen, daß diese Eiweißstoffe denen der Kuhmilch sehr ähnlich sind. Außerdem enthält die Sojabohne noch etwa 30% Fett, bis zu 10% (also sehr wenig) Stärke, ziemlich viel Lezithin, 4 bis 11% Zellulose und 8 bis 11% Zucker von rohrzuckerähnlicher Beschaffenheit.

Das zur Verwertung der Sojabohne, speziell zur Herstellung von künstlicher Milch, gegründete, in Frankfurt a. M. ansässige Unternehmen hat den Namen „Sojama-Werke" erhalten. An seiner Spitze soll der Vizepräsident des Reichstags, Prof. Dr. Paasche, stehen. Über das Fabrikationsverfahren liegen nähere Mitteilungen noch nicht vor. Über die Produkte ist dagegen schon einiges bekannt geworden.

Als Haupterzeugnis ist die Kunstmilch selbst zu nennen, die „Trink-Sojama", wenn wir den klangvolleren, offiziellen Namen wählen wollen. Äußerlich der Kuhmilch ziemlich ähnlich, unterscheidet sie sich vorteilhaft von ihr durch ihren höheren Nährgehalt, die saubere Gewinnung und das Freisein von Krankheitskeimen. Der Geschmack wird als angenehm frisch und mandelartig geschildert. Für Tafel und Küche soll sie sich genau wie Kuhmilch verwenden lassen.

Sodann wird von den Sojama-Werken ein Rahm geliefert, der dem Rahm der Kuhmilch in Geschmack und Aussehen gleicht und wie dieser als Kaffee- oder Teezusatz Verwendung findet. Daneben wird er als kraftspendendes Nährgetränk, besonders für nervenschwache Personen, empfohlen.

Von den übrigen Produkten sei nur noch die „Back-Sojama", eine Art Backpulver, erwähnt, die als Zusatz zu den üblichen Teigmischungen für Milchgebäck dienen soll, um den Gesundheitswert dieses Gebäcks durch den Lezithingehalt der Sojabohne zu steigern. Einige Frankfurter Großbäckereien liefern bereits Milchbrötchen mit Sojamazusatz, die sich den vorliegenden Berichten nach durch besonders angenehmen Geschmack auszeichnen.

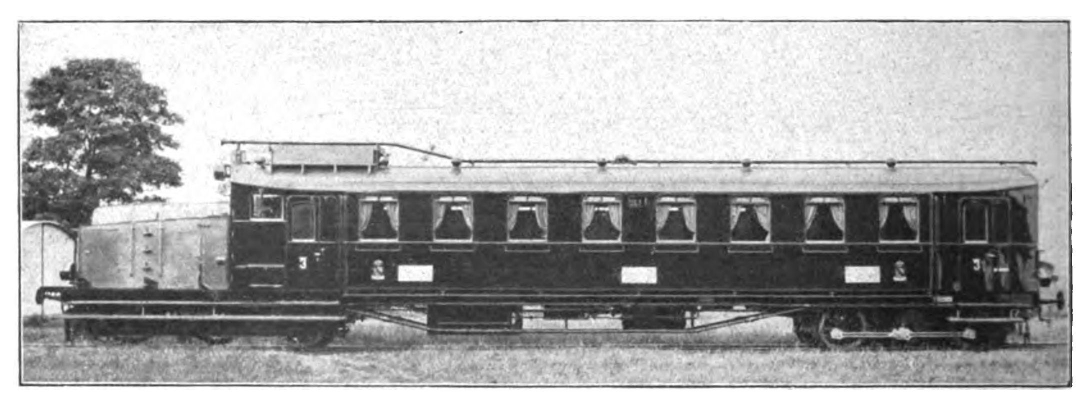
Vom volkswirtschaftlichen Standpunkt aus ist das Verfahren zweifellos von hoher Bedeutung, werden doch dadurch neue wertvolle Nahrungsmittel geschaffen, die bei der durch die Konkurrenz der Kuhmilchprodukte bedingten Billigkeit geeignet scheinen, die Ernährung der weniger bemittelten Klassen auf eine weit gesündere Grundlage zu stellen, als bisher. Ein weiterer volkswirtschaftlich wertvoller Umstand liegt darin, daß die neuen Produkte im Falle eines Milchkriegs nicht zu unterschätzende Kampfmittel gegen die Milch-

industrie darstellen. Aber auch ohne Milchkrieg wird die Soyamilch auf die natürliche Milchproduktion zurückwirken, einmal als Preisregulator und zweitens in gewissem Sinne schädigend, da sie den Bedarf an Kuhmilch verringern wird. Diese Aussicht könnte die beteiligten landwirtschaftlichen Kreise mit einiger Sorge erfüllen, wenn das Verfahren nicht zugleich Ausblicke auf neue Verdienstmöglichkeiten eröffnete, die durch den notwendig werdenden Anbau der Soyabohne im Inland gegeben sind.

Bis jetzt wird die Pflanze, wie ich schon sagte, vorzugsweise in Ostasien angebaut. Exportiert wird sie vor allem von der Mandschurei, deren Soya-Export im Jahre 1910 schon 500 000 Tonnen betrug. Anbauversuche in Deutschland, Österreich, Frankreich und Rußland haben aber gezeigt, daß die Soyabohne in ganz Mitteleuropa gut gedeiht. Da sie zudem weder besonders guten Boden, noch besondere Aufmerksamkeit seitens des Landwirts verlangt, wird sie wohl auch bei uns bald heimisch werden, zumal sie auch in anderen Industrien als Rohmaterial Verwendung finden kann, z. B. in der Kerzen- und Seifenfabrikation und zur Essigherstellung, so daß sich ziemlich zahlreiche Absatzmöglichkeiten ergeben.

Kleine Mitteilungen.

Dieselelektrische Triebwagen. Die sächsischen Staatsbahnen haben von der Waggonfabrik Rastatt zwei Dieselelektrische Triebwagen bauen lassen, die kürzlich dem Verkehr übergeben worden sind. Wie die beigefügte Abbildung zeigt, ruhen die Wagen, die je 70 t wiegen und für je 90 Personen Platz bieten, auf 2 Drehgestellen, von denen das vordere 3, das hintere 2 Achsen besitzt. Der sechszylindrige Viertakt-Dieselmotor, der 200 bis 250 PS bei 400 und 450 Umdrehungen in der Minute leistete, ruht samt der von ihm angetriebenen, mit ihm direkt gekuppelten Gleichstromdynamo von 190 PS Leistung in dem dreiachsigen Drehgestell, während das zweiachsige die den Antrieb des Wagens besorgenden, von der Dynamo gespeisten, für 300 Volt Spannung gebauten beiden Triebmotoren enthält. An jedem Wagenende befindet sich ein Führerstand, von dem aus der Wagen vor- und rückwärts gefahren werden kann. Auf der Horizontalen können Geschwindigkeiten von 70 km pro Stunde erreicht werden; hält man geringere Geschwindigkeiten ein, so können Anhängewagen beigegeben werden. Die Dieselmotoren stammen von Gebr. Sulzer in Ludwigshafen; die Dynamos, Triebmotoren und die übrigen elektrischen Einrichtungen sind von Brown, Boveri u. Co. in Mannheim geliefert worden. Die preußischen Staatsbahnen haben ebenfalls einige dieselelektrische Triebwagen bestellt, da dieser Triebwagen-Typ wesentlich leistungsfähiger und freizügiger erscheint, als Akkumulatoren-Triebwagen u. dergl. H. G.



Dieselelektrischer Triebwagen der Sächsischen Staatsbahnen, erbaut von der Waggonfabrik Rastatt.

Ein neues Riesenflugzeug. Nachdem Rußland mit Sjikorskys Riesenflugzeug „Le Grand" (s. S. 97), das inzwischen bereits einen Nachfolger erhalten hat, vorangegangen ist, hat sich auch Frankreich zum Bau eines Riesenflugzeugs entschlossen. Nach einem Bericht der Zeitschrift „Motor" handelt es sich um ein Wasserflugzeug (Doppeldecker), das bei 27 m Spannweite eine Tragfläche von 145 qm besitzt. Der bootsförmige Rumpf ist bei 8,7 m Länge 2,6 m breit. Insgesamt sind vier Tragflächen vorhanden, die paarweise hintereinander liegen. Die beiden zum Antrieb dienenden wassergekühlten Chenu-Motoren von je 200 PS treiben durch Kettenradübersetzung eine zweiflüglige Schraube von 5 m Durchmesser an, die dicht hinter den vorderen Tragflächen gelagert ist.

Der Hauptunterschied der neuen Flugmaschine von den bisherigen Typen liegt darin, daß die Tragflächen beweglich sind. Durch leichte Veränderungen in ihrer Stellung und durch Regulierung des Neigungswinkels können, wie es heißt, Aufstieg und Abstieg ohne Zuhilfenahme des Höhensteuers sicher geregelt werden. Des weiteren läßt sich die Schnelligkeit der Maschine während des Fluges in weiten Grenzen verändern, kann man doch von 115 km Maximalstundengeschwindigkeit bis auf 39 km in der Stunde herabgehen.

Diese Eigenschaft hängt gleichfalls mit der Verstellbarkeit der Tragflächen zusammen und zwar mit der Möglichkeit, ihre Neigungswinkel innerhalb der Grenzen 0 bis 12 Grad beliebig einzustellen. Je größer der Neigungswinkel ist, um so mehr Widerstand bieten die Tragflächen der Luft. Je geringer er wird, desto leichter und schneller gleitet das Flugzeug durch die Atmosphäre.

Bei den in Chartres vorgenommenen Probeflügen wurden zunächst drei, dann vier, fünf und schließlich sechs Passagiere mitgenommen. Mit vier Passagieren wurden 2250 m Höhe erreicht, mit 5 Passagieren desgleichen, mit 6 Passagieren 1700 m. Der Flug des neuen Luftomnibus soll außerordentlich ruhig, stetig und weich sein. Da man in Rußland ähnliche Erfahrungen gemacht hat, wird man wohl bald häufiger vom Bau solcher Riesenflugzeuge hören, in denen viele die wahre Zukunft der Flugtechnik sehen. H. G.



Geh. Reg.-Rat Prof. Dr. W. Nernst, der berühmte Chemiker, hat kürzlich sein 50. Lebensjahr vollendet.

Unterseebootskatastrophen und ihre Opfer. Am 16. Januar ging das englische Unterseeboot „A 7" mit seiner gesamten Besatzung unter. Über die Ursachen des Unglücks wurde bisher nichts Zuverlässiges bekannt. Nur die Vermutung wurde laut, die Pumpen hätten versagt, nachdem das Boot den Meeresgrund etwas zu unsanft berührt habe. Die Bemannung bestand aus 2 Offizieren und 9 Leuten. Am 10. Dezember vorigen Jahres ist ebenfalls ein englisches Unterseeboot („C 14") untergegangen. Hier handelte es sich nicht um ein Unglück, das in der Konstruktion seinen Grund hatte. Die Ursache war vielmehr die Kollision des Boots mit einem Baggerfahrzeug. Diese Verluste der britischen Marine an Unterseebooten lenken den Blick auf die Liste der Unterseebootsunfälle im allgemeinen. Abgesehen von den beiden bereits erwähnten Booten gingen während der Jahre 1904 bis 1913 folgende Boote verloren:

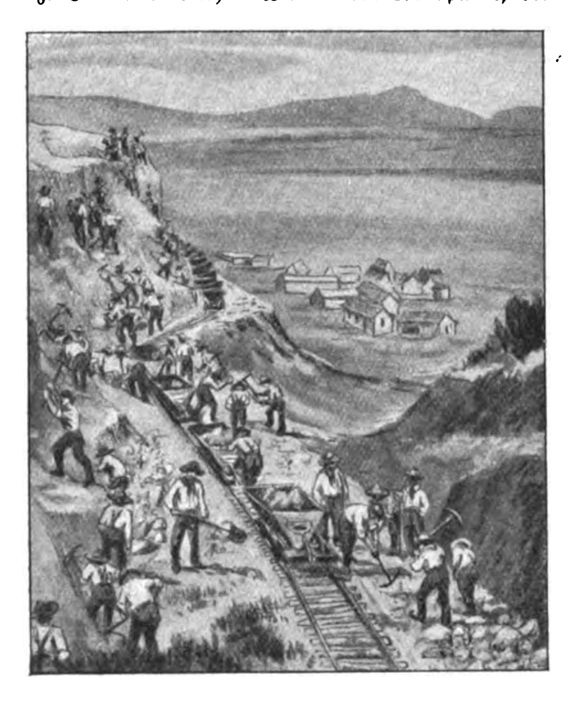
Datum	Boot	Besatzungs-Verluste Mann
18. 3. 1904	„A 1" (englisch)	11
20. 6. 1904	„Delphin" (russisch)	26
8. 6. 1905	„A 8" (englisch)	14
6. 7. 1905	„Farfadet" (französisch)	14
16. 10. 1906	„Lutin" (französisch)	13
26. 4. 1906	„Foca" (italienisch)	13
12. 6. 1909	„Kambala" (russisch)	20
14. 7. 1909	„C 11" (englisch)	13
16. 4. 1910	„No. 6" (japanisch)	14
26. 5. 1910	„Pluviôse" (französisch)	26
17. 1. 1911	„U 3" (deutsch)	3
2. 2. 1912	„A 3" (englisch)	14
8. 6. 1912	„Vendemiaire" (französisch)	24
4. 10. 1912	„B 2" (englisch)	15
8. 6. 1913	„E 5" (englisch)	3

Die englische Marine hat also bisher die zahlreichsten Verluste zu verzeichnen. L. Persius.

Druckluft als Schutz für Kriegsschiffe. Die amerikanischen Marinebehörden beschäftigen sich zur Zeit mit einem sehr interessanten Verfahren, das gestattet, dem Druck des durch ein Leck in den Schiffskörper eindringenden Wassers mittels Preßluft die Wage zu halten und so ein Vollaufen des Schiffsrumpfes zu verhindern. Die Versuche an Bord des geschützten Kreuzers „North Carolina" fielen sehr günstig aus, so daß beschlossen wurde, die mächtigsten Schiffe der Schlachtflotte, darunter auch den neuen Überdreadnought „Pennsylvania", mit entsprechenden Einrichtungen zu versehen. Jedes moderne Kriegsschiff ist durch stählerne Zwischenwände in eine Reihe wasserdichter Abteilungen getrennt. Beim Undichtwerden einer solchen Abteilung besteht die Gefahr, daß die Wände zu den Nachbarabteilungen durch den übermäßigen Druck des eindringenden Seewassers eingedrückt werden, so daß die Pumpen das Schiff nicht mehr über Wasser halten können. Das neue, von dem Amerikaner W. W. Wotherspoon erfundene Verfahren ermöglicht es, in einem solchen Falle das ganze Schiff gleichsam in eine Reihe von Preßluftzonen zu teilen. Der größte Druck herrscht in der leckgewordenen Abteilung, ein etwas schwächerer in der benachbarten, ein noch schwächerer in den weiter entferntliegenden Abteilungen. Die an den einzelnen Zwischenwänden auftretenden Druckunterschiede halten sich infolgedessen in sehr mäßigen, beliebig abstufbaren Grenzen, so daß die Wände nicht durchgedrückt werden können. Die Zu- und Abfuhr der Preßluft erfolgt durch die ohnedies für jede Abteilung vorgesehenen Ventilationsleitungen, so daß neue, kostspielige und umfangreiche Rohranlagen bei diesem Schutzsystem entbehrlich sind. Durch dieselben Leitungen kann bei Feuersgefahr ein nicht brennbares Gas in die gefährdete Abteilung geleitet werden, so daß ein etwa ausbrechendes Feuer rasch erstickt wird. Sdr.

Unterirdische Beleuchtung für Flugplätze. Die Anlage von Leuchtfeuern für Flugplätze hat in der letzten Zeit bemerkenswerte Fortschritte gemacht. Außer mit solchen Leuchtfeuern, die auf erhöhten Punkten angebracht sind und den Luftschiffern oder den Fliegern von weitem den Luftschiffhafen kenntlich machen sollen, werden neuerdings auch mit unterirdischen Beleuchtungsanlagen Versuche angestellt. Wie die „Deutsche Luftfahrer-Zeitschrift" berichtet, bestehen diese Anlagen aus Lichtquellen, die in den Erdboden versenkt und derart eingerichtet sind, daß Flugzeuge ohne Gefahr auf ihnen landen oder über sie hinwegrollen können. Der Zweck solcher Markierungslichter ist, den Fliegern bei Dunkelheit den günstigsten Landungsplatz anzudeuten. Die Anlagen können jedoch derart ausgebildet werden, daß es gleichzeitig möglich wird, den Fliegern die Hauptwind-

richtung anzuzeigen. Eine Versuchsanlage dieser Art wird in nächster Zeit auf dem Flugplatz Johannisthal ausgeführt werden. Sie besteht aus einem weißleuchtenden Mittelpunkt von etwa 1 qm Größe und vier etwa 80 m von diesem Mittelpunkt entfernten rotleuchtenden Außenpunkten. Diese Außenpunkte befinden sich in den vier Hauptrichtungen der Windrose: Nord, Süd, Ost, West. Die Lichtquellen der Außenpunkte sind durch unterirdische Leitungen mit einer Windfahne verbunden. Wenn die Gesamtanlage in Betrieb ist, sind der Mittelpunkt und je nach dem vorherrschenden Winde einer oder zwei der vier Außenpunkte erleuchtet, z. B. bei nördlichen Winden der Nordpunkt, bei



Nordostwind der Nord- und der Ostpunkt usw. Bei eintretender Änderung der Windrichtung werden die Außenpunkte selbsttätig von einem Windrichtungsanzeiger aus- bezw. eingeschaltet. Bei Windstille brennt nur die weißleuchtende mittlere Lichtquelle. Sdr.

Benzinelektrische Straßenbahnwagen. Bei der Londoner Straßenbahn wurden unlängst versuchsweise drei benzinelektrische Wagen in Betrieb genommen, die für solche Straßen bestimmt sind, in denen die Anordnung einer Oberleitung durch die Behörden nicht zugelassen wird und wo die unterirdische Stromzuführung zu teuer würde. Um Zeit zu sparen, wurden die Wagen aus drei ehemaligen Pferdebahnwagen umgebaut, wobei Laufwerk, Untergestell, Plattformen und Inneneinrichtung erneuert wurden. Die Wagen sind als Decksitzwagen gebaut und nach dem Umbau im ganzen 8¼ m lang, wobei allein je 1,9 m Länge auf die beiden Plattformen entfallen, die die maschinelle Einrichtung aufzunehmen haben. Jeder Wagen enthält im Innern 20 Sitzplätze und weitere 27 Sitzplätze auf dem offenen Verdeck. Die maschinelle Einrichtung ist, wie das „Bayerische Industrie- und Gewerbeblatt" berichtet, auf einem besonderen, im Falle von Störungen leicht auswechselbaren Rahmen unter den nach oben führenden Treppen auf der Plattform montiert und leicht zugänglich. An dem einen Ende des Wagens befindet sich der Benzinmotor, der bei 1000 Umdrehungen in der Minute reichlich 40 PS leistet. Diese hohe Umdrehungszahl ist aber nur beim Befahren von Steigungen erforderlich. Die durchschnittliche Tourenzahl im gewöhnlichen Betriebe beträgt nur 700. Der Generator, dessen höchste Spannung 350 Volt beträgt, ist mit dem Motor direkt gekuppelt. Den Antrieb der Achsen vermitteln zwei Elektromotoren von je 20 PS Dauer-



Einst und jetzt in der Technik.
Früher erforderten größere Erdarbeiten hunderte von Arbeitern mit Hacke und Schaufel. Heute leistet die von einem Mann bediente Dampfschaufel mühelos die gleiche Arbeit in weit kürzerer Frist. Die gewaltigen Ausschachtungen am Panamakanal sind mit solchen Dampfschaufeln vorgenommen worden.

leistung, die vorübergehend bis auf 40 PS überlastet werden können. Jeder Motor genügt für sich allein zur Bewegung des Wagens auf ebener Strecke. Auf der zweiten Plattform ist der Kühler angebracht, dessen Ventilator durch einen kleinen, vom Generator gespeisten Motor unmittelbar angetrieben wird. Die Wagen sind so eingerichtet, daß sie unter Ausschaltung des Benzinmotors auch aus einer oberirdischen Leitung unmittelbar mit Strom gespeist werden, also gegebenenfalls auch rein elektrisch betrieben werden können. Sdr.

Gepreßte Särge. Billige Särge werden in Amerika neuerdings mit Kniehebel-Ziehpressen aus dünnem Eisenblech gepreßt, ähnlich wie man bei uns Badewannen aus Zinkblech preßt. Die Herstellungskosten werden dadurch stark vermindert. H. G.

Radiumblitzableiter stellen den neuesten Fortschritt der Blitzableitertechnik dar. Bei diesen Blitzableitern werden in der Spitze der Auffangstange 2 mg Radiumbromid untergebracht. Die von diesem Radiumpräparat ausgehenden Strahlen erhöhen die Leitfähigkeit der die Auffangstange umgebenden Luftschicht so stark, daß ein inniger Kontakt zwischen dem Blitzableitersystem und der Atmosphäre entsteht. Dadurch soll ein ununterbrochener Energieaustausch zwischen der Erde und der Atmosphäre bewirkt werden, der naturgemäß plötzliche Entladungen (Blitzschläge) unmöglich macht. H. G.

> „Unser äußeres Leben ist, was es ist, durch die Technik geworden. Die Technik erlaubt dem einzelnen, in unabhängiger Bewegung sich ein Tätigkeitsfeld zu suchen, und einem Volke, sich unbegrenzt zu vermehren, weil sie unbegrenzte Lebensmöglichkeiten schuf. Sie, die so ganz praktisches Alltagsleben, Nüchternheit und Ideenlosigkeit scheint, ist ein Weg zur Überwindung der Alltags-Rohnatur ...."
>
> E. v. Mayer.

Vom Wesen und Werden der Technik.

Von Richard Woldt.

Soweit wir das Auftreten des Menschen in der Erdgeschichte nach rückwärts verfolgen können, immer finden wir Anzeichen, daß er sich im Kampf um sein Dasein mannigfaltiger Werkzeuge und Waffen bedient hat. Fast alle materiellen Güter der Natur mußten aufgesucht und nach dem Ort ihrer Bestimmung befördert werden. Ebenso mußte der Mensch lernen, die Naturprodukte zu bearbeiten, bevor sie für den Gebrauch geeignet waren. Das Getreide mußte gemahlen, das Erz geschmolzen, die Wolle gesponnen werden. Zu diesen Arbeiten war ein Kraftaufwand notwendig. In bewußter Überlegung gebrauchte der Mensch zuerst seine Muskelkraft, um den Arbeitsgegenstand umzubilden oder zu transportieren. Dann aber sann er auf Mittel, die Muskelkraft der Tiere oder die Naturkräfte selbst in den Arbeitsprozeß einzuführen. So ist der Mensch zum Techniker geworden.

Das Wort „Technik" entstammt dem Griechischen und bedeutet eine Fertigkeit oder ein Können, den Arbeitsvorgang so zu leiten und die Arbeitskraft so auf einen Stoff wirken zu lassen, daß ein gewollter Zweck erreicht wird. Die Technik stellt sich also als der Geist der Arbeitskraft, als die geistige Leitung der mechanischen Vorgänge im Leben der Menschen dar.[1])

„Der menschliche Geist lenkt die Hand, indem er sie mit dem Hammer bewaffnet, er lenkt den Waldbach auf das Schaufelrad und hält dem Winde das Segel vor," er lenkt im Leibe des Hochofens die chemischen Arbeitsvorgänge zur Erzeugung des Eisens und bestimmt Weg und Stärke des elektrischen Stroms zur Erzeugung von Licht und Kraft. Je höher die Menschen sich kulturell entwickelten, desto mehr verfeinerten sie die Arbeitsmittel, die sie anwenden lernten, desto höher stieg also auch ihre Technik.

Drei Entwicklungsperioden müssen wir im Werden der Technik unterscheiden: die primitive Technik, die empirische Technik, die rationelle Technik.

Primitiv war die Technik bei den Griechen und Römern des Altertums. Zwar waren schon die einfachen Arbeitsformen bekannt: Wagen und Pflug wurden von Pferden, Maultieren und Ochsen gezogen, man benutzte den Wind zum Treiben der Schiffe. An Arbeitsmaschinen waren die Drehbank, die Mühle, die Töpferscheibe, der primitive Webstuhl in Gebrauch. Zur Hebung der Erze hatte man den Arbeitsvorgang zu einem bergbaulichen Betrieb ausgestaltet. Aber die wichtigste Vorbedingung gewerblichen Schaffens war doch hier noch die menschliche Arbeitskraft. Die Menschen wußten die Werkzeuge und technischen Hilfsmittel nicht anders zu bewegen als durch die Kraft ihrer Hände. Ein grauenvolles Bild vom Bergbau des Altertums gibt Plinius. Er schildert, wie in den römischen Bergwerken die Förderung der Erze von Hand zu Hand geschah: „Man schaffte sie Tag und Nacht auf den Schultern heraus, indem man sie in der Finsternis immer dem Nächststehenden überließ, nur die letzten sahen das Tageslicht."

Wohl sind die Bauwerke der Alten, ihre Tempel und Viadukte, ihre Pyramiden und Straßen, auch noch für unsere Zeit bewundernswerte Riesenbauten, aber bei der Ausführung mußten die unterjochten Völker Sklavendienste verrichten. Vom Bau der Cheops-Pyramide berichtet Herodot, daß zehnmal 10000 Mann im Dienste des Königs Cheops drei Monate hindurch die Steine vom Gewinnungsort zum Nil zogen, während eine gleiche Anzahl das über den Fluß gebrachte Baumaterial zum Bauplatz

[1]) Vgl. M. Wendt, Die Technik als Kulturmacht. 1906, Berlin, G. Reimer.

schaffte. Und diese Sklavenheere bauten vorerst zehn Jahre an dem Wege, auf dem sie die Steine zogen. Alle Wunderwerke und Riesenbauten der Technik der Alten sind also durch ungezählte, rücksichtslos ausgenutzte Menschenhände vollbracht worden.

Ein anderes Beispiel, wie auf der Grundlage der primitiven Technik der Mensch zum Arbeitstier herabgedrückt wurde, geben uns die alten Ruderschiffe. Der spanische Dichter Cervantes läßt Sancho, als dieser zum erstenmal auf einer Galeere fuhr und sah, wie der „Galeerenvogt" die nackten Rücken der „Ruderknechte" mit der Peitsche bearbeitete, um durch die verzweifelte Kraftanstrengung dieser menschlichen Kraftmaschinen die Geschwindigkeit des Schiffes zu steigern, ausrufen: „Nun, wenn dies nicht die Hölle ist, so ist es doch wenigstens das Fegefeuer."[2])

Kennzeichnet sich die primitive Technik also dadurch, daß sie noch nichts vermag, als vorwiegend die Arbeitsmaschine Mensch einzuspannen und auszubeuten, so bedeutet die empirische Technik eine höhere Entwicklungsstufe. Im Zeichen der empirischen Technik suchen Erfinder und „Projektenmacher" die Naturgesetze zu überlisten. Die Arbeitsmittel und Arbeitsverfahren haben schon eine gewisse Vollendung erfahren. In den Handwerksstuben finden wir Kunstfertigkeit und Handgeschicklichkeit. Die Technik bildet sich fort aus der Empirie, aus der Erfahrung des Einzelnen.

Das ganze Mittelalter hindurch zieht sich in der Geschichte der Technik das Wirken der „Projektenmacher". Es waren technische Quacksalber, entweder Narren oder Schwindler, die in stillen Forscherstuben und Geheimlaboratorien saßen und hinter die Geheimnisse der Natur zu kommen suchten, um diese Natur zu überlisten. Sie bauten ihre Meßinstrumente und Uhrwerke, sie suchten das „Perpetuum mobile", den „Selbstläufer", zu finden. Als der englische Mechaniker Thomas Savery (geboren um das Jahr 1650) im Jahre 1698 mit seiner „Feuermaschine" hervortrat, die er in einer Schrift „The Miners Friend" (den Freund des Bergmanns) nannte, waren die Grubenbesitzer sehr mißtrauisch gegen dieses Projekt einer neuen Kraftmaschine, denn immer wieder waren Erfinder gekommen und hatten durch maßlose Versprechungen Geld zu Versuchen mit neu erfundenen Maschinen zu erhalten gewußt. „Und immer wieder hatte sich die Hoffnung als trügerisch erwiesen. Es galt fast als eine Schande, ein Projektenmacher genannt zu werden. Savery mußte sich in den ersten Veröffentlichungen über seine Maschine ganz besonders dagegen verwahren, daß auf ihn die schlechte Beurteilung, die früher andere Erfinder erfahren hatten, übertragen wurde."[3]) Ganz in der Stille, abseits vom Strom des Lebens, trieb diese Art von Technikern als Kunstmeister die Technik als eine Geheimlehre und Geheimwissenschaft.

In den Handwerksstuben der zünftigen Meister des Mittelalters aber war die Technik eine Regellehre. Jeder Beruf hatte seine Arbeitsmethoden und seine Arbeitsmittel, seine Kunstregeln und seine Handgeschicklichkeit. Das technische Können war hier auf die persönliche Erfahrung der Einzelnen aufgebaut, wurde von Meister zu Meister, von Geschlecht zu Geschlecht durch die persönliche Lehre übertragen. Man wußte, „welche Handgriffe man anzuwenden hatte, um die Wolle zu verspinnen, die Brücken zu bauen, das Eisenerz zu schmelzen, damit begnügte man sich. Man nahm es hin und hütete es und gab es den Nachkommen weiter, wie man einen Schatz vererbt, den man bei Lebzeiten als Geschenk erhalten hat". (Sombart.) Aus den Laboratorien der Projektenmacher konnte daher die Technik nur als Geheimkunst weiter getragen werden, aus den Stuben der Handwerksmeister als Regellehre, als Nachweis der Handgriffe, die man anzuwenden hatte, um einen bestimmten Erfolg zu erzielen, um einen bestimmten technischen Zweck zu erreichen.

Unter der Herrschaft des Kapitalismus hat die Technik ihren höchsten Reifegrad erreicht, das dritte Entwicklungsstadium: die rationelle Technik.

Diese Entwicklungsperiode kennzeichnet sich dadurch, daß überall die Maschine in die Arbeitsstätten hineingebracht wird, die Menschenkraft und Menschenarbeit ersetzt und verdrängt. Unabhängig von der Willkür der Natur, von der Unbeständigkeit der Naturkräfte, werden die Arbeitsformen planvoll nach bestimmten Gesetzmäßigkeiten entwickelt. Die Technik wird zu einem wissenschaftlichen Verfahren ausgebildet. Wie der Kapitalismus in seinem Wesen rationell und ökonomisch ist, so wird es auch die Technik: überall wird rationell zu arbeiten gesucht mit dem Erfolge der höchsten Wirtschaftlichkeit.

Am Anfang der kapitalistischen Entwicklung der rationellen Technik stand die Dampfmaschine. Matschoß nennt die Erfindung der Dampfmaschine im 18. Jahrhundert, die Nutz-

[2]) C. Matschoß, Geschichte der Dampfmaschine, Bd. I, S. 12. Berlin, J. Springer.

[3]) C. Matschoß, a. a. O. Bd. I, S. 292.



barmachung der Sonnenenergie vergangener Jahrmillionen für menschliche Bedürfnisse, eines der bestimmenden Ereignisse in der Weltgeschichte, deren weittragende Bedeutung man kaum überschätzen kann. „Jetzt begannen die unzähligen eisernen Sklaven, die unermüdlich Tag und Nacht ihre Arbeit leisten und mit Kohlen statt Brot zufrieden sind, in den Dienst der Menschen zu treten. Und während die großen englischen Künstler des 18. Jahrhunderts ihre vornehm müßigen Herren und schönen lächelnden Damen malten, bauten die Ingenieure und Arbeiter in entlegenen rußigen Werkstätten der neuen Zeit der Arbeit ihr eisernes Kleid."

Gerade bei der Dampfmaschine läßt sich die Verwirklichung des rationellen Prinzips in der kapitalistischen Technik klar erkennen. Die Dampfmaschine ist eine Kraftmaschine. Wärme, die in der Kohle seit Jahrmillionen aufgesparte Sonnenenergie, wird in mechanische Arbeit umgewandelt. Mechanische Kräfte und Kraftmaschinen hat auch die frühere Volkswirtschaft gebraucht. Der Wind ist zum Treiben von Windmühlen und Segelschiffen verwendet, das Wasser auf Wasserräder geleitet worden. Die Verwendung dieser Kraftmaschinen aber ist in der kapitalistischen Wirtschaft schon aus dem Grunde ungeeignet, weil Wind- und Wasserräder unbeständig sind. Der Wind kann ausbleiben, das Wasser austrocknen oder einfrieren. Es ist keine Regel in diese eigenwilligen Naturkräfte zu bringen. Ferner sind wir bei der Verwendung dieser Kraftmaschinen an örtliche Grenzen gebunden. Wo die Windmühle und das Wasserrad stehen, müssen wir die erzeugten mechanischen Kräfte abnehmen. Standort und Größe der verfügbaren Kräfte werden uns also von der Natur vorgeschrieben. Ein modern organisierter Betrieb im kapitalistischen Sinn läßt sich mit solchen Hilfsmitteln nicht durchführen.

Anders die Dampfmaschine! Unabhängig von der Willkür der Natur und unbeschränkt in ihrem Standort, können wir die Dampfmaschine überall aufstellen. Wir geben ihr Kohle zur Nahrung, und sie arbeitet. Es war den Dampfmaschinenbauern möglich, die Maschine zu vergrößern, viele Krafteinheiten zusammenzudrängen. Als für den Bergbau die Dampfmaschine die Retterin aus der Not im Kampf gegen das Grubenwasser sein sollte, und später für Förderzwecke Verwendung fand, da mußte die Kraft der Dampfmaschine gesteigert werden. Die Arbeit vieler Haspelzieher, Grubenpferde, Pferdejungen, Pferdeknechte sollte einer Maschine übertragen werden, einer einzigen Kraftquelle. Und in ihrer Arbeit sollte diese Kraftmaschine ökonomisch wirtschaften, keine unnötige Kraft vergeuden, keine unnötige Minute versäumen, in ihrem Anschaffungspreis, in ihren Betriebskosten, im Kohlenverbrauch billig und sparsam sein, möglichst viel Arbeit zuverlässig und regelmäßig leisten.

Damit entstand im Zeitalter des Kapitalismus ein ganz neuer Repräsentant der Technik, der moderne Ingenieur. Er ist kein Künstler und Baumeister wie zu den Zeiten der alten Griechen und Römer, kein Kunstmeister und Empiriker wie noch in der frühkapitalistischen Technik, er ist der Wissenschaftler im Dienste des Kapitalismus. Denn die Technik ist jetzt eine Wissenschaft. „Das kühn herausfordernde ‚Ich weiß' tritt an die Stelle des bescheiden stolzen ‚Ich kann'". „Ich weiß, warum die hölzernen Brückenpfeiler nicht faulen, wenn sie im Wasser stehen; ich weiß, warum das Wasser dem Kolben einer Pumpe folgt; ich weiß, warum das Eisen schmilzt, wenn ich ihm Luft zuführe; ich weiß, weshalb die Pflanze besser wächst, wenn ich den Acker dünge." So wird das Wort „Ich weiß" zur Devise der neuen Zeit.

Nun wird nichts mehr vollbracht, weil ein Meister sich im Besitz eines persönlichen Könnens befindet, sondern weil jedermann, der sich mit dem Gegenstand beschäftigt, die Gesetze kennt, die dem technischen Vorgang zugrunde liegen, und deren direkte Befolgung auch jedermann den Erfolg verbürgt. Schulen werden gegründet, technische Schulen. Wunderbar organisiert, arbeiten Wissenschaft und Praxis zusammen. Die Erfahrungen der technischen Arbeit werden jedermann zugänglich, werden gelehrt und gepredigt. In immer neuen Erscheinungsformen bildet die Technik für die Praxis Arbeitsmaschinen und Arbeitsmethoden aus. Das Prinzip der höchsten Wirtschaftlichkeit herrscht. Zahlen regieren die Welt der Technik. Ruhelos und ungestüm vollzieht sich der Kampf um den technischen Fortschritt, um die besseren Maschinen, um die leistungsfähigeren Arbeitsmittel, um den Sieg des Rationalismus.

Josef Pennell.

Von Dr. Karl Storck. **Mit 4 Abbildungen.**

Wir haben Märchen, in denen ein Weitgewanderter den lauschenden Kindern erzählt, wie er in ein Land der Zwerge kam. Und sie schütteln sich vor Lachen, wenn er von den Schneckenhäuschen dieser Däumlinge spricht, ihren winzigen Geräten und dem heldischen Gebaren, mit dem sie ihre Kriege gegen Mücken und Spinngewebe führen. In anderen Märchen aber kommt der Wanderer ins Land der Riesen. Und die Augen der Kinder weiten sich in wonnigem Grauen, wenn sie von der ungeheuren Größe, von den gewaltigen Maßen alles Geräts, von der furchtbaren Gefräßigkeit, der erschrecklichen Kraft dieser Ungeheuer vernehmen.

Gäbe es heute noch wirklich einsame Gegenden, in die keine Verkehrsmittel hingelangen, in die das bedruckte Papier nicht mit Wort und Bild genau verbürgte Kunde aus fernsten Landen trüge, so könnte ein Weitgewanderter den Bewohnern einer solchen Einsamkeit von Dingen erzählen, die er wirklich gesehen und die noch viel toller, gewaltiger, ungeheuerlicher sind, als das, was die kühnsten Märchen den Kindern erdichten.

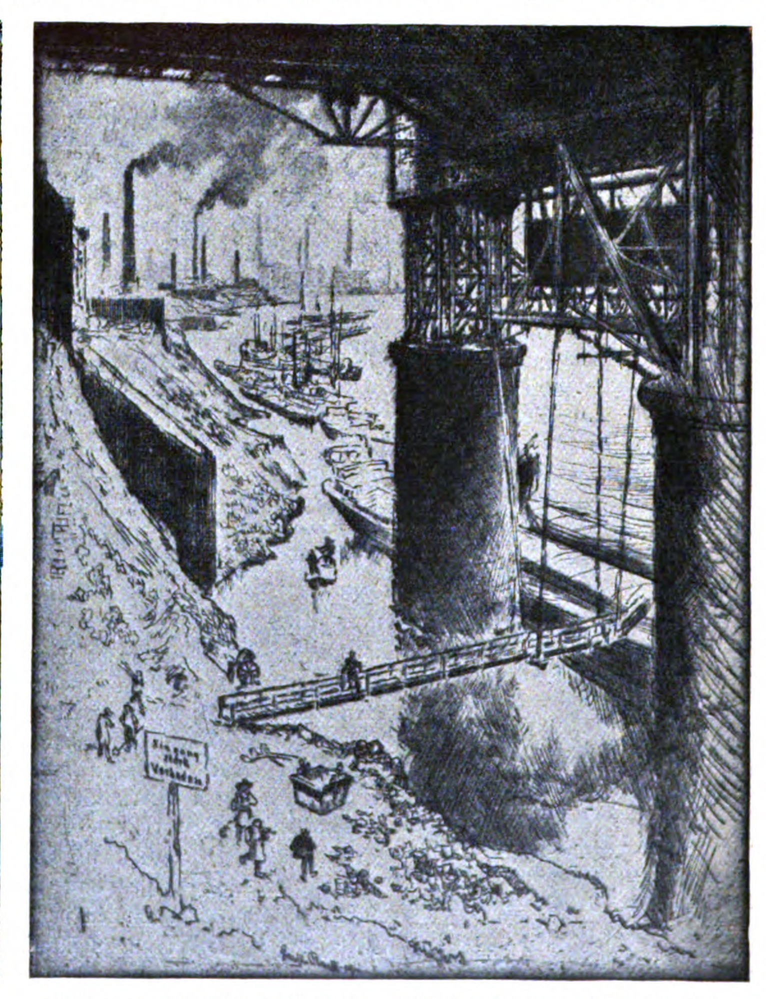


Abb. 1. Landungssteg bei Duisburg. Nach einer Radierung Josef Pennells.
(Im Besitz der Galerie Ernst Arnold, Dresden.)

„Ich kam in eine Stadt," so würde er erzählen, „da waren die Häuser so hoch, als stellte man dreißig eurer Hütten übereinander, und sie bestanden fast nur aus Fenstern. Vom untersten Stockwerk bis zum Dache, das man nur sah, wenn man den Kopf weit in den Nacken legte, waren überall lichte Fenster. Ging man in der Dämmerung auf der Straße zwischen den Häusern, so war es, als ging man durch eine unserer Felsenschluchten. Fünfmal so hoch, wie ein Kirchturm, ragen auf beiden Seiten die Wände empor. Selbst am



hellsten Mittag vermag die Sonne nicht bis auf den Grund dieser Schluchten zu sehen. In diesen Häusern jagen richtige kleine Zimmer auf und ab, die man Fahrstühle nennt. Und draußen sausen auf hohen Eisenbauten blitzschnell Eisenbahnzüge an ihnen vorbei."

„Na," wirft einer der Zuhörer halb spöttisch, halb zweifelnd ein, „wie groß sind denn die Menschen, die so ungeheure Häuser für sich brauchen?"

„Ja," erklärt der Wanderer, „das ist eben das Merkwürdige, es sind Menschen wie wir."

„Aber das ist nicht das einzige," fährt er weiter fort, „was ich gesehen. Ich kam in andere Städte, denen man ansah, daß sie fast über Nacht entstanden waren, die man schier wachsen sah, wenn man stehen blieb. Da waren wenige schöne Häuser zu sehen; die meisten waren zwar auch viel größer als die unserigen, aber kalt und düster. Und was an Putz an ihnen hing, war äußerlich und verhüllte die innere Armut schlecht. Draußen vor der Stadt aber lagen ungeheure Hallen, und Schornsteine, hoch wie Türme, ragten empor. Oft züngelten Flammen aus diesen Schornsteinen heraus und dichter Rauch lag in tiefschwarzen Wolken über allem. Eisenstangen, leiterartige Gerüste, ungeheure Hebel und Kräne starrten allenthalben empor und bewegten sich oft, wie von geheimen Kräften getrieben, hin und her. Aus dem Innern aber tönte ein furchtbares Geheul von tausend mächtigen Stimmen; ungeheure Hämmer schlugen, ein Gewirr von Rädern wirbelte in der Luft, hunderterlei Sägen kreischten, mächtige Hobel knirschten, die Eisen hobelten, wie bei uns der Tischler das Holz, Ketten klirrten, Pressen stöhnten — es war eine furchtbare, entsetzliche Welt!"

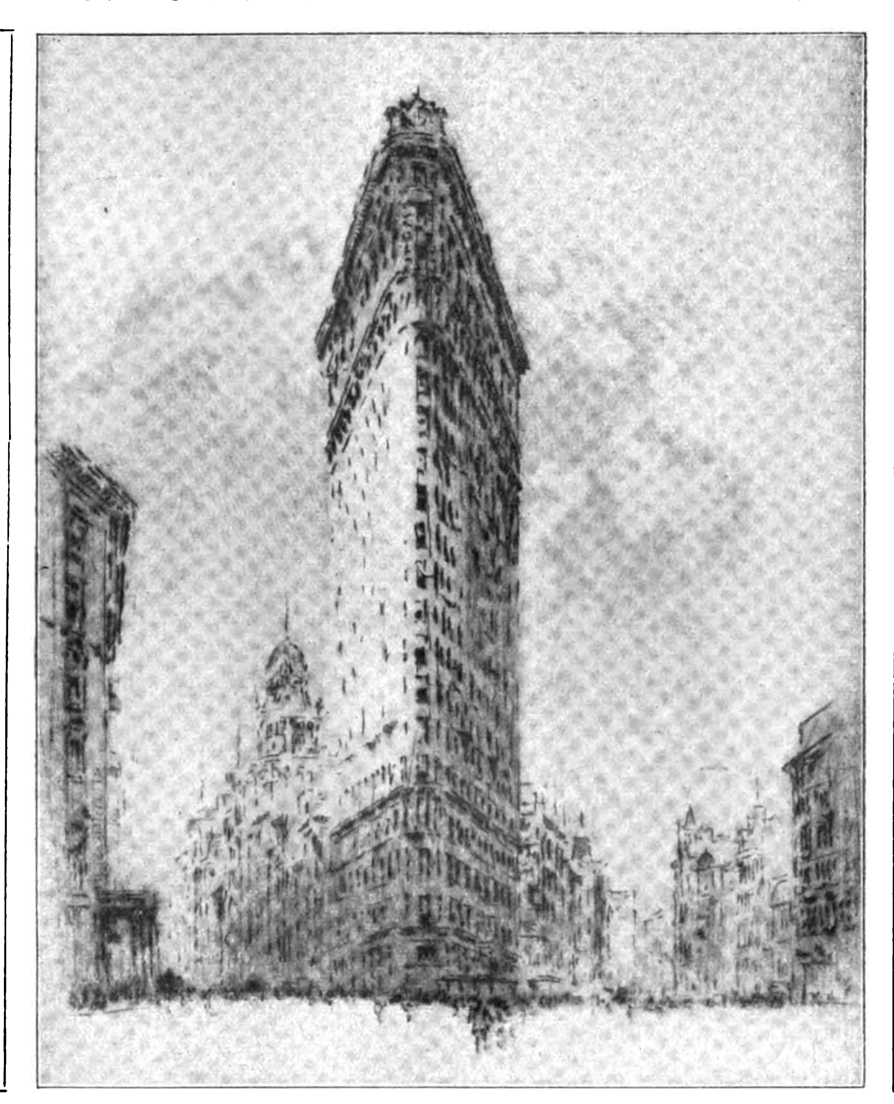


Abb. 2. Das „Plätteisen", einer der ältesten Wolkenkratzer Neuyorks. Nach einer Radierung Josef Pennells.

„Und wer wagte sich in diese Welt des Grauens hinein?" fragt ein neugieriger Zweifler. — „Menschen wie wir", lautet die Antwort. „Tausende arbeiten darin, vielfach Tag und Nacht. Andere haben Löcher in die Erde gebohrt, tiefer als unsere tiefsten Abgründe. Da hinunter sausen sie in angeseilten Körben, höhlen die Erde aus und schleppen Kohlen und Erze hinauf ans Licht. Sie haben Maschinen, so groß wie Häuser, von denen eine einzige so viel leistet, wie hunderttausend starke Männer, obwohl sie der Hand eines einzigen Mannes gehorcht." — —

Das sind die wahren Märchen unserer Tage. Aber während das Märchenland einst als Heimat des Glückes galt, ist das Land des heutigen Märchens für viele eine Heimat des Schreckens, des Elends, und für noch mehr die Stätte der Häßlichkeit.

Die Natur ist so weise und haushälterisch, daß sie nie Kräfte ohne große Ziele verleiht. Und

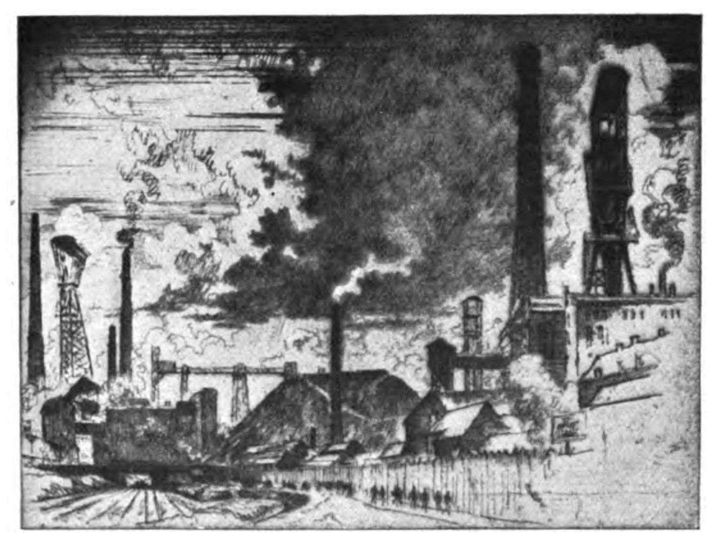


Abb. 3. Kohlenbergwerk. Nach einer Radierung Josef Pennells (Im Besitz der Galerie Ernst Arnold, Dresden.)

wenn sie Menschen das schöpferische Vermögen der Kunst verlieh, eine Kraft, die, so wunderbar und herrlich sie ist, doch im materiellen Haushalt der Welt eigentlich zwecklos ist, so muß sie dieser Kunst doch im Haushalt der Natur eine andere Aufgabe zugedacht haben. Ob nicht der einfache Mensch mit seiner ganz naiven Vorstellung von Kunst, mit *seinen* Ansprüchen an sie das Richtige trifft? Ob nicht die Kunst wirklich dazu da ist, *Schönheit und damit Glück* ins Leben hineinzutragen? Braucht sie darum zu verschönern? Muß sie uns eine erdachte Welt vorgaukeln? — Gewiß, sie kann es. Und wir sind glücklich über jede dieser Bereicherungen. Aber wenn das Leben ganz hart auf uns lastet, wenn es mit seiner ganzen Schwere sich unserem Dasein entgegenstemmt, mögen wir von einer erdachten Gaukelwelt nichts wissen. Wir hassen sie vielleicht sogar. Wozu holde Truggebilde, die uns unsere Wirklichkeit nur erbärmlicher machen?

O, die Kunst ist nicht bloß schöne Lüge. Die Kunst ist nicht bloß Welt des Scheins. Sie ist *höchste Wahrheit*. Und als solche ist sie nicht Schöpferin eines neuen Unwirklichen, sondern Verklärerin der Wirklichkeit. Die Kraft zur Verklärung aber gewinnt sie durch die starke Erkenntnis dieser Wirklichkeit. Sie entdeckt die Schönheit des Wirklichen und besitzt die Fähigkeit, diese Schönheit losgelöst von allen Hemmungen so vor unsere Augen hinzustellen, daß auch der blödeste Blick hell wird und Schönheit sieht, Harmonie im Sinn der Ordnung, wo er bisher nur Wirrnis und Häßlichkeit sah. Wo die Kunst nicht mehr dadurch beglücken kann, daß sie in unser Leben Neues hineinbringt, da beglückt sie dadurch, daß sie zeigt, daß unser Leben viel reicher und schöner ist, als wir bisher vermuteten.

Die Geschichte der bildenden Kunst, der Malerei und der Zeichnung zumal, ist zum großen Teil eine Geschichte der Entdeckung des Schönen im täglichen Leben. Unendlich lange hat es gedauert, bis die künstlerische Schönheit des menschlichen Körpers entdeckt wurde; viel, viel länger, bis es dem Künstler gelang, zu zeigen, wie hohe Schönheitswerte sogar der „häßliche" Mensch in sich birgt. In unendlicher Arbeit ist uns die Schönheit der Natur, der Landschaft erobert worden. Gibt es überhaupt noch etwas in der Welt, was nicht seine Schönheit in sich trägt?

Gerade in den letzten Jahren hat sich wieder ein solcher Eroberungskampf abgespielt, eine Entdeckungsreise der Kunst in ein Gebiet, das lange Zeit für eine Wüste galt: in das Gebiet der industriellen Arbeit. Etwa ein halbes Jahrhundert liegen die ersten kecken Vorstöße zurück. Heute kann das Land als erobert gelten. Die künstlerische Schönheit der industriellen Arbeit und der Stätten der Arbeit ist entdeckt.

Das erstere war die leichtere Tat, denn das Bindeglied war der Mensch, das Mitfühlen mit ihm und seinem oft schweren Geschick; dazu kam die Schönheit, die in jeder rhythmischen Bewegung steckt.

Spröder verhielt sich lange Zeit die *Arbeitsstätte*, wie sie die heutige Großindustrie geschaffen hat, wie sie der ungeheuer angewachsene Verkehr sich erzwang. Vielleicht mußten die Stätten der Arbeit selber erst eine Entwicklung durchmachen, bevor sie künstlerisches Land werden konnten. Sie mußten den *Wahrheitsmut der echten Erscheinung* erhalten. Sie durften nichts anderes scheinen wollen, als was sie waren. Sie durften nicht sich selbst für häßlich halten und diese Häßlichkeit mit Mitteln „verschönern" wollen, die sie sich umhingen und anklebten. Sie mußten den kühnen Wahrheitsmut der Nacktheit haben, die in aller Kunst die letzte Pforte zur Schönheit ist. Diese Nacktheit heißt in Industrie und Technik höchste *Zweckdienlichkeit*, Sachlichkeit im Material und in der Form. Die Kräfte sind da wechselseitig am Werke. Künstler haben durch die störenden Hüllen des angeklebten

Schmuckwerks und sonstigen Drumherums die Schönheit der eigentlichen Konstruktion erkannt, haben sie festgehalten und haben auf diese Weise den Mut gestärkt, Stätten der Arbeit durchaus als das zu bauen, was sie sein sollten. Hier darum die Notwendigkeit, das Gebiet der Industriestätten für die Kunst zu erobern. Denn in einer lebendigen Ästhetik liegt das Bestreben, das Verhältnis zwischen Kunst und Leben zu durchforschen, zu befruchten. Es kann niemals von

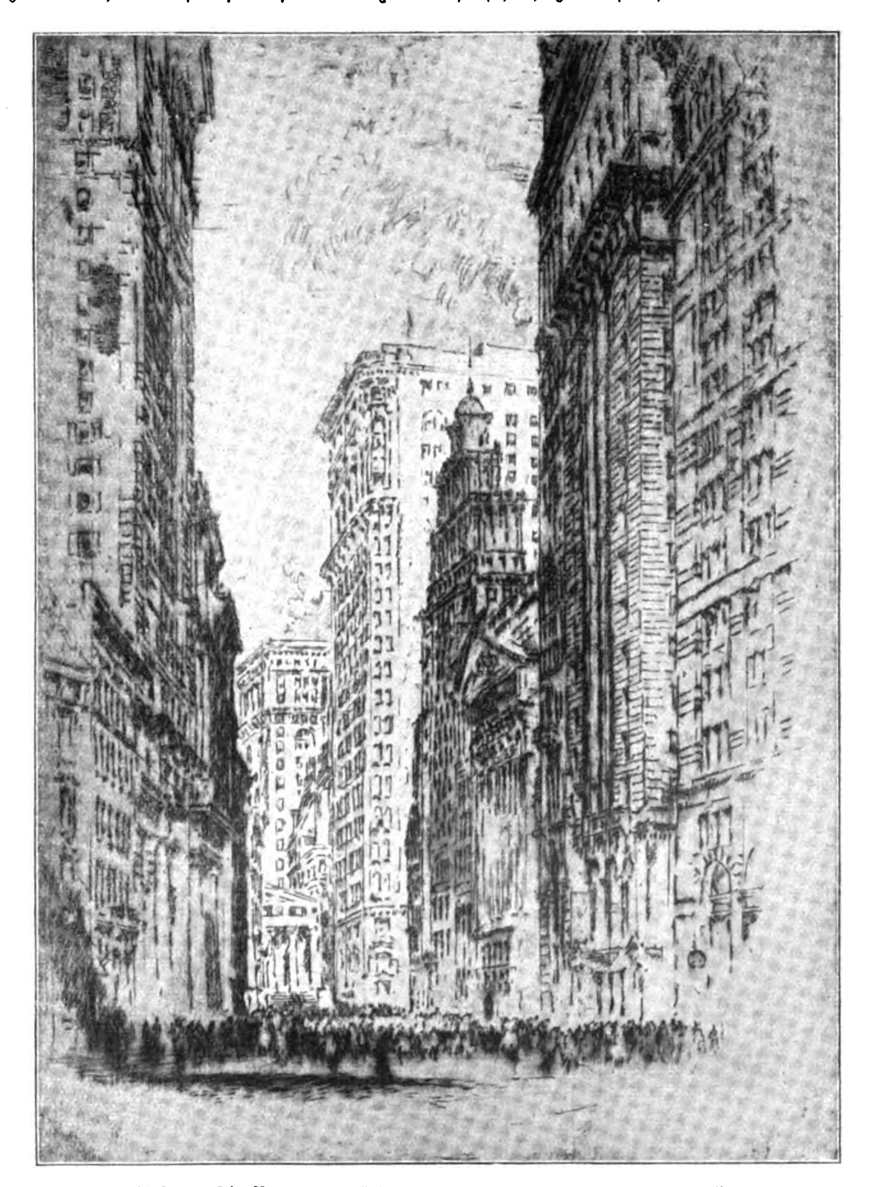


Abb. 4. Die Neuyorker Börse. Nach einer Radierung Josef Pennells.

liegt das charakteristischste Verdienst der modernen Architektur.

Einer der kühnsten Pioniere auf diesem Gebiet und damit einer der größten Glücksmissionare unserer Zeit ist Josef Pennell.

Pennell wurde 1858 in Philadelphia geboren. Seine künstlerische Ausbildung verdankt er England, wohin er als junger Mann kam. Er hat in London zunächst als Kunstschriftsteller und Kritiker gewirkt. Vielleicht erkannte er gerade guter Wirkung sein, wenn sich der Ästhetiker anmaßt, dem Künstler Gesetze zu geben. Aber als Vermittler der Wünsche des Lebens an die Kunst kann er, der nicht mit den selbstherrlichen Augen des Künstlers die Welt ansieht, segensreich wirken.

England bot Pennell auch das fein geschliffene Werkzeug für seine Kunstabsichten in der hochentwickelten neuenglischen Radierkunst. In der Tat, die Radierung mußte sich mehr als jede andere Technik für dieses Gebiet eignen. Sie ver-

eint die Fähigkeiten der Zeichnung für alles Linienhafte, Konstruktive mit der Tonigkeit der Malerei. In ihren unbegrenzten Abstufungen von Hell und Dunkel birgt sie das Lebenselement des Lichtes, das die stärksten künstlerischen Werte an den farbig eintönigen Bauwerken auszulösen vermag. Außerdem kann die Radierung, wie keine andere Kunst, als Gegensatz zu der ihr verliehenen höchsten Peinlichkeit jeder Linienführung etwas Flüchtiges, Eiliges, Nervös-Hastiges haben, das durchaus dem Wesen der in der Hast des Lebens, dem Gedränge des Verkehrs, gewonnenen Eindrücke von Bauwerken entspricht, die ihrerseits von diesem gepeitschten Pulsschlag des Lebens erfüllt sind.

So hat Pennell die Welt bereist und seine Eindrücke auf Radierplatten, wie in einem Skizzenbuche, festgehalten. Gelegentliche romantische Anwandlungen fehlen in seinem Radierwerk nicht. Einsame Alleen oder auch das bunte Leben im Café Oriental zu Venedig haben auch auf ihn ihren Zauber ausgeübt. Aber die charakteristische Note erhält sein Werk durch die Stätten der Arbeit. Pennell hat als erster die amerikanischen Wolkenkratzer künstlerisch bezwungen (vgl. Abb. 2 u. 4), hat das Große gefühlt, was in der dreisten Frechheit solcher babylonischen Turmbauten liegt, trotzdem dieses Bestreben in die Höhe nicht vom Trutz gegen Gott, sondern nur vom Kampf mit dem Kapital eingegeben ist. — Auf anderen Bildern sehen wir die schwarzen Türme der Kohlenbergwerke, die Häfen mit ihrem Wald von Masten und Stangen, ihrem gigantischen Gewirr von Eisen und Stahl (vgl. Abb. 1 u. 3). Und er kündet von „neuen Burgen am Rhein", die nicht auf rebenumsäumten Hügeln thronen und die nicht nur die scheue Frau Sage bewohnt. Die neuen Burgen liegen im Flachland. Berge von Kohlen, Schutt und Schlacke umgeben sie. Statt der Wehrtürme ragen Schornsteine, statt der Zinnen Eisengerüste auf. Das Gekreisch der Maschinen erfüllt sie, und Geschlechter hausen in ihnen, deren Adelsbrief die Arbeit schrieb.

Und doch liegt auch romantische Schönheit in diesen neuen Burgen, eine Schönheit, die man nur zu sehen wissen muß. Pennell hat unsere Augen dafür geöffnet. Das ist sein größtes, sein schönstes Verdienst.

Im unpraktischen Zeitalter.

II. Vom Umzug, vom Stiefelanziehen und anderen Dingen.

Von **W. Rath.**

Vom unpraktischen Umzugsverfahren möchte ich heute zunächst ein wenig sprechen. Unpraktisch wird es schon von vornherein durch das Übermaß an entbehrlichem und schwerbeweglichem Hausrat, mit dem wir uns umgeben. Dazu hat nur der ein Recht, dem es noch (oder schon) vergönnt ist, dauernd an einer, an eigner Stätte zu hausen. Die unendliche Mehrheit entwurzelter Gegenwartsmenschen, die (namentlich in der Großstadt) ständig darauf gefaßt sein muß, alle drei Jahre oder noch öfter die Wohnung zu wechseln, sollte sich ein klein wenig die Möbellosigkeit des Japanerhauses zum Muster nehmen. Vollends unpraktisch und darum zu einem mit Recht angstvoll gefürchteten Ereignis wird der Umzug dadurch, daß trotz der gewaltig zunehmenden Häufigkeit des Umziehens und der Mietskasernen die Anlage der Wohnhäuser nach Urväterweise noch immer auf wenige Dauerinsassen berechnet scheint. Ja, die Treppenhäuser sind durch den Grundstückswucher nur immer enger und steiler geworden.

Sollte es nicht praktisch sein, Wohnungstüren und Treppen so zu gestalten, daß ohne Athletenleistungen und Beschädigungen von Möbeln, Türen, Wänden umgezogen werden kann? Zum Ideal des praktischen Verfahrens gehört freilich noch etwas mehr. Ich stelle es mir ungefähr so vor: Mietshäuser, zumal solche mit engem Treppenhaus, sollten in jedem Stockwerk mindestens einen „Umzugsbalkon" mit breitem Zugang und möglichst mit entfernbarem Vordergeländer haben; und die Spediteure sollten einfache Krane für Handbetrieb zur Verfügung stellen, mit deren Hilfe alle schweren Möbel vom Balkon aus herabgelassen werden könnten. Es wäre dann nur ein Verschieben oder Tragen sämtlichen Hausrats auf ebener Fläche nötig; erst bis zum Kran, dann unten bis auf den Boden des Möbelwagens, der selbstverständlich entsprechend verbessert werden müßte ...

Wenn im Titel auch vom Stiefelanziehen die Rede ist, so versteht sich's, daß diese schlichte Einzelheit bloß als repräsentierendes Sinnbild für eine Menge untergeordneter Verrichtungen steht, von denen wir Kulturhalbgötter noch nicht erlöst sind. Es ist nicht jeder ein Kraftkerl wie Böcklin, der mit sowas spielend fertig ward. Ihm klagte einstmals Gottfried Keller, als beide schon im höheren Alter standen, daß ihm das Stiefelschnüren sauer werde, worauf Böcklin, fest auf einem Fuße stehend, den andern hochzog und so die Arbeit des Schnürens bequem vormachte, mit

der ruhigen Bemerkung: auf diese Weise gehe es doch sehr leicht. Für die meisten anderen Menschen, besonders sofern sie nicht mehr gar jung und schlank sind und beim Ankleiden nicht bedient werden, bedeutet das Schnüren oder Knöpfen der Stiefel allemal eine gewisse knechtische Bemühung. Es gibt freilich sogenannte Zugstiefel, sogar solche mit täuschend aufgenähten Knöpfen, vielleicht auch solche mit einer irreführenden Andeutung von Schnürwerk. Allein die Benutzung derartiger Fußmöbel ist in der guten Gesellschaft bekanntlich bei Strafe der Ausstoßung verpönt. Bleibt also ein Stiefel zu erfinden, der allermindestens so bequem wie der Zugstiefel ist, aber frei von dessen unangenehmen „Zügen" und von Täuschungsversuchen, kurz: praktisch und doch gesellschaftsfähig.

Es mag sein, daß etwas Derartiges schon erfunden ist. Um so schlimmer für uns, um so unpraktischer die Schuhindustrie, wenn sie uns solche Erfindung nicht nutzbar zu machen wußte! Mit anderen Teilen unserer heutigen Kleidung, der weiblichen wie der männlichen, verhält es sich ähnlich. Die Reformbewegung, die da seit einem halben Menschenalter bemerkbar ist, wird, allem Anschein nach, bei unseren Lebzeiten herzlich wenig erreichen. Die Mode, die sich (wenigstens solange die von Paris das große Wort führt) öfters als Todfeindin des praktischen Sinnes erweist, die Mode läßt nicht von ihren tausenderlei Bändchen und Knöpfchen, Häkchen und Ösehen, Gurten, Fischbeinstangen, bretharten Leinenstücken, Vogelbälgen und Kräuselfedern, von ihren widersinnigen Verengungen und Verlängerungen.

Vielleicht ist auch schon an mancherlei sonstigen Gebrauchsgegenständen wahrhaft Praktisches erfunden, am Ende sogar gesetzlich geschützt — nur nicht eingeführt worden. Haben wir nicht schon einmal vor Jahren von mechanischen Notenblattumwendern gehört oder gelesen? Aber wer fand schon eine Spur davon im praktischen Gebrauch? Höchstbegreiflich allerdings, daß dafür nichts Entscheidendes geschieht, solange die Notenwerke wie Bücher aus zusammengehefteten Blättern bestehen. Die gräßliche Störung, die beim Klavierspielen wieder und wieder durch die Notwendigkeit des Umblätterns entsteht, die störende Erscheinung des lebendigen Notenblattwenders neben dem Klavierkonzertgeber kann meiner Meinung nach (sämtliche Rechte ausdrücklich vorbehalten!) nur dadurch beseitigt werden, daß man Musikstücke auf Papier rollen wiedergibt. Ein einfacher Mechanismus zum Ab- und Aufrollen ist dann unschwer angebracht. — Und wie steht's eigentlich mit der allgemeinen Einführung von Instrumental-Schalldämpfern für die musikalischen Übungsstunden?

Auf den unterschiedlichsten Gebieten des Lebens um uns treffen wir weitere Beweise unpraktischen Geistes, wie zum Schluß ein flüchtiger und bloß stellenweise subjektiver Überblick andeutend zeigen möge. Beim Hausbau wäre es wahrlich an der Zeit, daß Schallsicherheit zwischen den einzelnen Wohnungen geschaffen würde, ohne daß man darum zu den meterdicken Mauern der alten Trutzfesten zurückkehren müßte. Bei jedem Schulbau müßten unter allen Umständen weiträumige Spielplätze geschaffen und die Schulsäle abends für Jugend- und Volkswohlfahrtszwecke ausgenutzt werden. Was alles beim Städtebau sündhaft vernachlässigt wurde, das wird ja Gott sei Dank gegenwärtig in der Öffentlichkeit mit rasch wachsender Einsicht vielfältig behandelt. Von utopisch anmutenden Wünschen, wie denen nach unzerbrechlichem Glas, nach einem Rasierautomaten oder — einem tadellosen Fernsprechbetrieb, wollen wir schon gar nicht reden. Aber wie leicht wäre z. B. das schamlose Tuten, Blöken, Brummen der Nachtautos endgültig zu unterdrücken, wenn den Kraftwagen statt der Hupe für die Nachtstunden stark vorausleuchtende farbige Laternen vorgeschrieben würden (und wenn die Polizei ein bißchen praktischer im Abfassen der Ruhestörer wäre)! Für die Schreibstube blieben zu erfinden oder einzuführen: sinnreiche Steh-Sitzpulte, die ein bequemes Abwechseln zwischen der ungesunden Sitzerei und dem anstrengenderen Stehen ermöglichten, Vervielfältigungsapparate, die wirklich unverwüstlich und billig sind, auch Briefumschläge mit winziger Verschlußklebfläche u. a. Manche neuere Erfindung fürs Bureau bleibt durch zu hohen Preis unpraktisch.

Im Postbereich stehen das Schalter- und das Botenwesen noch auf einer recht anfängerhaften Stufe, ganz abgesehen von gewissen Gebühren, die vielleicht für den Postsäckel, ganz sicher aber nicht für die Postkunden praktisch sind (die noch viel zu niedrige Gewichtsgrenze für den Zehnpfennigbrief, die rückständige Behandlung der Manuskripte unter der Sparte „Geschäftspapiere" usw.). In der Frage des Einküchenhauses ist auch das letzte Wort noch lange nicht gesprochen; Teuerung

und Dienstbotennot werden uns vielleicht lehren, praktischer darüber zu denken.

In literarischen, künstlerischen, erzieherischen, volkswirtschaftlichen Fragen gibt es so viele unpraktische Gepflogenheiten und Unterlassungen, daß etwas davon gewiß schon jedem auffiel. Wie lange hat es gebraucht, bis die Verbilligung der Bücher einsetzte; wie wenig bedient sich die löbliche Bekämpfung der Schundliteratur oder der Kino-Sensationen noch immer der eignen Waffen des Feindes! Wieviel wäre noch aus dem Gedanken des Städtebundtheaters, besonders der Arbeitsteilung zwischen Schauspiel- und Operntruppe zur abwechselnden Versorgung zweier kleiner Stadttheater herauszuholen! Wie sträflich lange wird es schon versäumt, die Schätze, die eine entschieden durchgreifende Obstkultur einbrächte, zu heben oder die Auswanderung durch Ödlanderschließung im Landesinnern zu hemmen?

Zu guter Letzt — so praktisch sind wir hier immerhin — wozu brauchen wir weitere Indizien zu sammeln? Unsere Beweisführung ist ja im Kern so kinderleicht: wer nicht zustimmt, hilft natürlich eben dadurch bezeugen, daß wir tatsächlich noch tief im unpraktischen Zeitalter stecken! Wer weist uns den Weg hinaus?

Die „Entgiftung" des Kaffees.

Von Dr. Alfred Hasterlik. **Mit 4 Abbildungen.**

Auf zwei Wegen können wir uns die Gewißheit verschaffen, daß wir, das Volk der Dichter und Denker, wie wir uns selbst gern nennen, das Volk der Wurstmacher und Sauerkrautesser, wie uns unsere russischen und französischen Nachbarn bezeichnen, uns ganz allmählich zu einem Volk von Kaffeeschwestern entwickeln. Einmal durch einen beobachtenden Spaziergang durch die Straßen unserer Groß- und Kleinstädte, zum andern mit Hilfe des Statistikers.

Im Jahrfünft von bis	Kaffeeverbrauch Deutschlands in Tonnen 1 t = 1000 kg	Kaffeeverbrauch in Kilogramm auf den Kopf
1836—1840	26 600	1,01
1841—1845	35 373	1,25
1846—1850	39 810	1,34
1851—1855	49 054	1,57
1856—1860	59 770	1,79
1861—1865	65 924	1,87
1866—1870	82 827	2,20
1871—1875	93 249	2,27
1876—1880	101 366	2,33
1881—1885	110 907	2,44
1886—1890	114 263	2,38
1891—1895	122 897	2,41
1896—1900	146 851	2,69
1901—1905	176 239	3,00
1906—1910	191 182	3,00

Treten wir zunächst jene Straßenwanderung an, so sehen wir, daß dem braunen „Trank der Levante", wie wir auch heute noch den nahezu ganz aus Brasilien kommenden Kaffee nennen, immer größere und immer glänzendere Tempel errichtet werden. Riesengroße, goldene Lettern verkünden am Tage, elektrische Flammenschrift schreit in nächtlichen Stunden, daß der mit billigem Stuck geschmückte Bau das „Café Fürstenhof" oder „Café Majestic" ist. Selbst die Kleinstadt, deren Fremdenverkehr sich im Jahre auf einige Geschäftsreisende, einen Wanderzirkus und mehrere Plachenwagen mit Küchengeschirr beschränkt, tut es nicht unter einem „Café Zentral" oder „International".

Die Statistik stellt unsere Liebe zum Kaffee in ein noch helleres Licht. Wir beginnen in der nebenstehenden Tabelle mit einem Jahrfünft, wo das erste Frühstück unserer Voreltern sicher noch kein Café complet, sondern ein Haferbrei oder eine Brennsuppe war.

Aus dieser Tabelle ist zu ersehen, daß sich Deutschlands Verbrauch an Kaffee seit 1836, auf den Kopf der Bevölkerung berechnet, verdreifacht hat. Statistik und Beobachtung berechtigen uns also zu sagen, daß der Kaffeeverbrauch außerordentlich gewachsen ist, und daß wir das Vergnügen an der Brennsuppe und dem Haferbrei verloren haben.

In den Zeitraum, den unsere Übersicht umfaßt, fällt die wirtschaftliche Entwicklung Deutschlands, fallen die Jahre, in denen wir in die Scheunen sammelten. Mit dem gesteigerten Erwerb Hand in Hand ging eine Steigerung der Ansprüche an das Leben. Wir genießen — das gilt für alle Gebiete — mehr und rascher als unsere Voreltern. Der Genuß ist nicht nur auf einzelne Stände beschränkt, sondern demokratisiert. Vieles, was vordem nur dem Reichen zur Verfügung stand, ist heute bis in die untersten Volksschichten gedrungen, die Genußmittel des Gaumens — leider — in weit höherem Grade als etwa ethische Genüsse.

Mit diesem Eindringen der erwähnten Genußmittel in immer weitere Kreise unseres Volkes erwachte aber auch das soziale Gewissen, und wir haben alle Ursache, den ersten Warnern Dank zu zollen, trotzdem die Enthaltsamkeits-Bewegung manche Übertreibung auf dem Kerbholz hat.

Wie allgemein bekannt ist, begann diese Bewegung mit dem Kampfe gegen den Alkohol, um dann allmählich die alkaloidhaltigen Genußmittel, den Kaffee, den Tee und den Tabak, in ihren

Bannkreis zu ziehen. Wie jede große Bewegung, so hatte auch sie ihre Überzeugten und ihre Mitläufer, ihre idealen und ihre merkantilen Interessenten. Die Fixigkeit, mit der diese Bundesgenossen auf dem Plan erschienen, machte alle Leute, die sich gerne überzeugen, aber nicht überschwätzen lassen, stutzig und mißtrauisch. Sie sagten, nicht ohne Berechtigung: Wir wollen gerne glauben, daß ein Übermaß an Alkohol gesundheitlich und wirtschaftlich schädlich ist, aber wir können in einem Glase Bier oder Wein noch nicht den Teufel erblicken. Was ihr uns als Ersatz bietet, schmeckt uns nicht. Auch der Vergleich mit unseren genügsam lebenden Voreltern hinkt, denn die Anforderungen des heutigen Lebens sind größer. Wir bedürfen stärkerer Reizmittel, weil wir mehr Arbeit leisten müssen. Ihr verlangt, daß wir den natürlich gewachsenen oder künstlich erzeugten Genußmitteln entsagen oder ihr wollt den Genußmitteln gerade das entziehen, was ihren Reiz ausmacht. Nach eurem Rezept sollen wir also das Leben nicht in seiner natürlichen Form, sondern in Attrappen genießen, denn ein alkoholfreier Wein, eine nikotinfreie Zigarre, ein koffeinfreier Kaffee sind nichts anderes als Attrappen!

Die Einsichtsvollen unter den Warnern erwiderten darauf ungefähr folgendes: Gewiß sind ein Glas Bier oder Wein, einige Zigarren, eine Tasse Kaffee für den gesunden Menschen ungefährliche und zeitweise notwendige Reizmittel. Aber ihr übertreibt den Genuß! Wir kämpfen gegen die Summe und das Übermaß. Zweifellos müßt ihr die Muskeln eures Körpers, die Windungen eures Gehirnes stärker anspannen als ehemals, damit sie dem gesteigerten Zwang zur Arbeit genügen. Aber der Willenssteigerung auf der Arbeitsseite folgt erwiesenermaßen eine Willensschwäche auf der Seite des Genusses. Für den, der in Arbeit und Genuß die hygienisch richtige Linie zu halten weiß, und sie in den heutigen Verhältnissen auch halten kann, bedarf es dieser Attrappen nicht; sie sind nur notwendig für die durch den Lebenskampf irgendwie Verwundeten und für die Willensschwachen.

Von diesem Gesichtspunkt aus betrachtet, hat die „Entgiftung" der Genußmittel unstreitig ihre Berechtigung[1]). Wir wollen im folgenden untersuchen, inwieweit das Problem der Entgiftung des Kaffees als gelöst betrachtet werden kann.

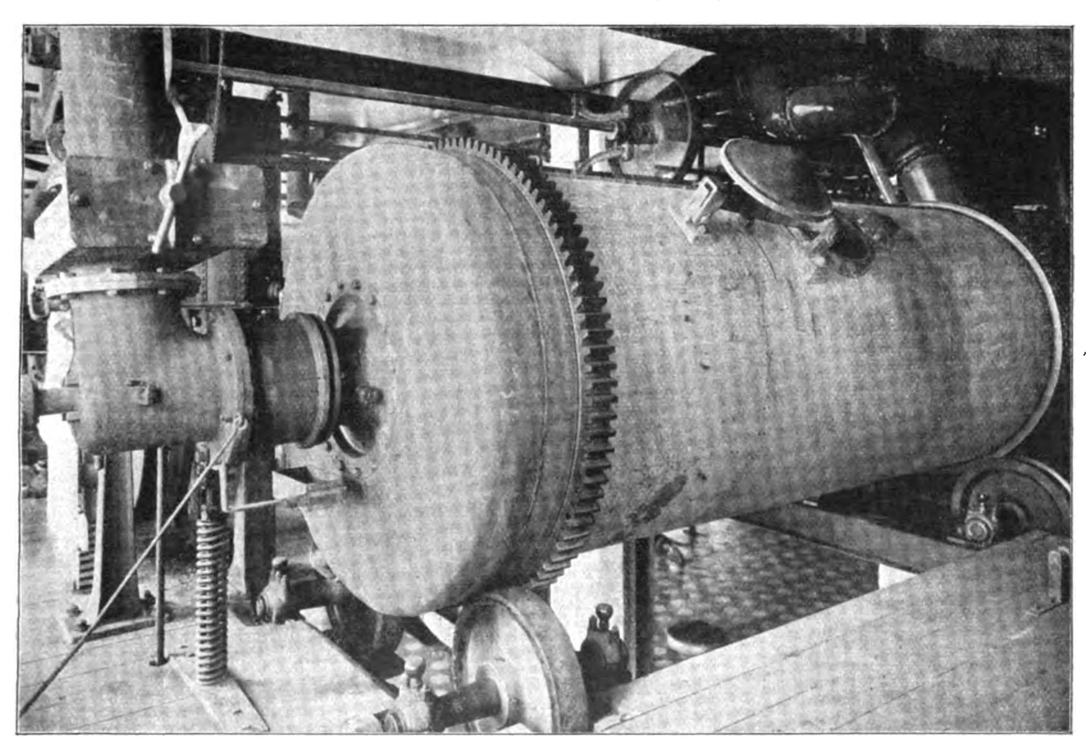


Abb. 1. Extrakteur, in dem den Kaffeebohnen das Koffein durch Benzol entzogen wird.

Die Kaffeebohne, das Teeblatt und Teile anderer Pflanzen enthalten einen in die Gruppe der Alkaloide gehörenden Stoff von physiologischer Wirkung, das im Jahre 1820 von Runge entdeckte Koffein. In der Kaffeebohne ist es in Mengen von 1,0 bis 1,75% enthalten, doch gibt es einige Kaffeearten, in deren Bohnen sich dieser Stoff nicht findet. Das Koffein stellt in reinem Zustande lange, weiße, seidenglänzende Nadeln dar, die sich in Wasser (namentlich in heißem) und Chloroform leicht lösen, in Alkohol und Äther dagegen nur schwer.

In der Kaffeebohne ist das Koffein zum größten Teile an eine zu den Gerbsäuren gehörende Säure, die von Gorter entdeckte Chlorogensäure, gebunden. In dieser Bindung beruht die

[1]) Vgl. auch den Aufsatz über „Die ‚Entgiftung' des Tabaks" auf S. 211-213 ds. Bandes.

Schwierigkeit, der Kaffeebohne das Koffein durch einfache Lösungsmittel zu entziehen.

Der Kulturmensch genießt den Kaffee als Aufgußgetränk, nachdem die Bohne eine Röstung, das sog. Kaffeebrennen, durchgemacht hat, wobei sie sich sowohl äußerlich, wie in ihrer chemischen Zusammensetzung ändert. Gewisse arabische Stämme trinken auch den wässerigen Extrakt der ungebrannten Bohne oder kauen rohe Bohnen; die Gallos von Abessinien verzehren die aus den gebrannten, aber ungemahlenen Bohnen hergestellten Kuchen, und auf Java und Sumatra wird aus den gerösteten Blättern des Kaffeebaumes, die gleichfalls in geringer Menge Koffein enthalten, ein Aufgußgetränk bereitet.

halten mehr als ein halbes Gramm Koffein. Man hat mit einer solchen Koffeinmenge physiologische Versuche an Menschen angestellt und rauschartige Zustände, bestehend in Schwindel, Kopfschmerzen, Ohrensausen und Gedankenverwirrung, beobachtet. Werden die beim ersten Frühstück eingenommenen 0,2 g Koffein arzneilich gegeben, so kann der Arzt bereits deutliche Einwirkungen auf die Herztätigkeit erkennen.

Aus diesen kurzen Angaben ergibt sich bereits, daß der Kaffee ein Genußmittel vorstellt, dem man sich nur mit einer gewissen Vorsicht hingeben darf. Und wenn auch bei uns, entgegen den Ländern des Orients, Kaffeekrüppel niemals zu beobachten sind, so muß doch daran erinnert werden,

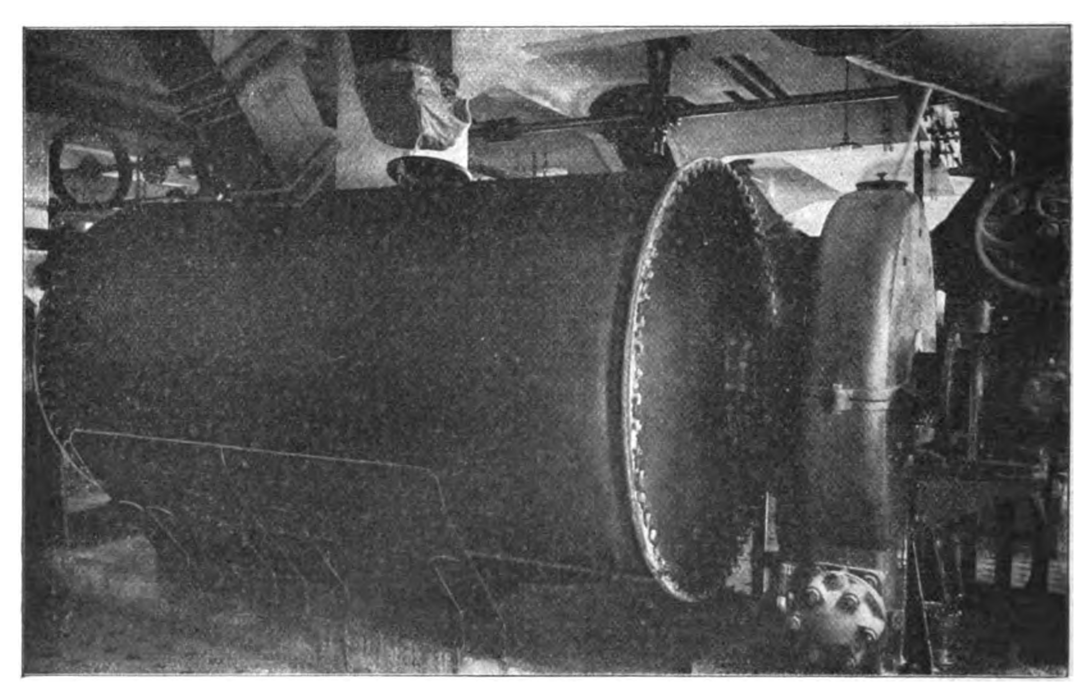


Abb. 2. Rotierende Trommel, in der der entgiftete Kaffee mit gespannten Wasserdämpfen nachbehandelt wird, um die letzten Reste des Benzols aus den Bohnen zu entfernen.

Beim Brennen der Kaffeebohnen entstehen Röstprodukte, die beim Übergießen der gemahlenen Bohnen mit heißem Wasser in Lösung gehen und dem Auszug einen angenehmen, aromatischen, brenzligen Geschmack geben. Die Summe aller dieser Stoffe ist es, die dem Kaffee die anregende Wirkung verleiht, die ihm eigen ist. Der wesentlich wirksame Bestandteil ist aber zunächst das Koffein.

Wieviel Koffein mag wohl in einer Tasse Kaffee enthalten sein? Nehmen wir den durchschnittlichen Gehalt der Kaffeebohne an Koffein mit 1 % an und rechnen wir für eine gute Tasse Kaffee etwa 20 g Bohnen (im Haushalt ist 1 Lot = 17.5 g die meist übliche Menge), so führen wir z. B. beim Morgenfrühstück dem durch die Nachtruhe völlig ausgeruhten, keiner Anregung bedürftigen Körper bereits 0,2 g Koffein zu. Daß ein Mensch an einem Tage drei Tassen Kaffee zu sich nimmt, ist sicher keine Seltenheit, sondern vielleicht die Regel. Diese drei Tassen aber ent-

daß sogar im Lande des harmlosen Bliemchenkaffees die Beobachtung gemacht wurde, daß das „ew'ge Gaffeedrinken das Gemiet erhitze". Hier deckt sich demnach die volkstümliche Ansicht mit der Erfahrung des Arztes, der Herzkrämpfe, Muskelzittern, Angstzustände, Kältegefühl, Kopfschmerzen, leichte Schwindelanfälle und Schlaflosigkeit als Erscheinungen der schleichenden (chronischen) Kaffeevergiftung kennt. Bei allen Herzerkrankungen pflegt der Arzt den Kaffee zu verbieten, da dann die Gefahr auf Seiten des Herzens besonders groß ist.

Ist diese Gefahr nun ausschließlich auf den Koffeingehalt zurückzuführen? Diese Frage liegt nahe, wenn man sich die Erfahrungstatsache vor Augen führt, daß der Teegenuß diese Schädigungen nicht oder doch nicht in derart ausgesprochenem Maße verursacht. Recht empfindliche Personen trinken ohne jede Benachteiligung Tee, müssen aber Kaffee auf ärztliche Anordnung mei-

den. Allerdings zeigen berufsmäßige Teekoster nicht selten gleichfalls die Erscheinungen ausgesprochener Koffeinvergiftung, und chinesische

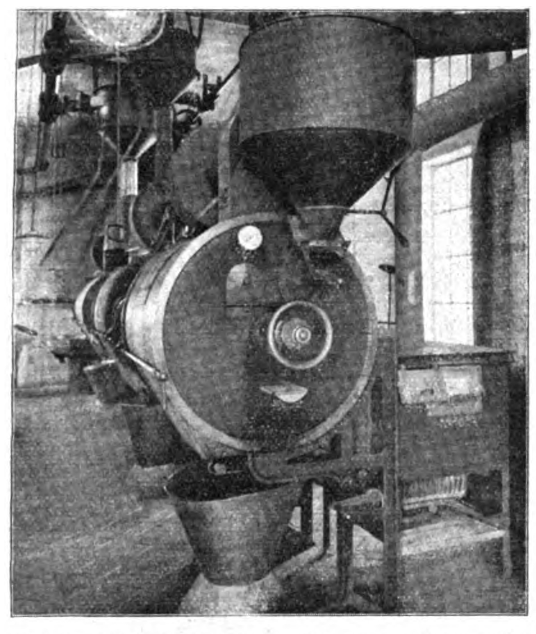


Abb. 3. In diesen Apparaten wird der entgiftete Kaffee auf die übliche Weise geröstet.

Spruchweisheit bekundet in dem Ausspruch: „Starker Teetrinker, armer Krückenhinker“, daß der übertriebene Teegenuß gleichfalls Gefahren birgt, die im Geburtsland des Tees bekannt sind.

Aber die unterschiedlichen Wirkungen gleicher Koffeinmengen im Kaffee und im Tee springen doch derart in die Augen, daß sie einer wissenschaftlichen Erklärung bedurften. Versucht man dieser interessanten Frage näher zu treten, so versinkt man — in Hypothesen. Die eine geht dahin, daß die durch das Rösten der Bohne sich bildenden Stoffe, die die Chemiker als Kaffeol bezeichnen, und die bei Bereitung des Aufgußgetränks in Lösung gehen, sowohl an den angenehmen wie an den unangenehmen Wirkungen des Kaffees mitbeteiligt sind. Unter diesen Stoffen konnte Erdmann bis 50% Furfurolalkohol nachweisen, dessen Giftigkeit er durch Versuche am Tiere belegte. Zwei andere Forscher, Bertrand und Weisweiler, haben in dem aus gerösteten Bohnen mittels Wasserdampf abgetriebenem Öl Pyridin nachgewiesen. Eine andere Hypothese nimmt die Verschiedenheit der in Kaffee und Tee enthaltenen Gerbsäuren zum Ausgangspunkt; sie ist jedoch noch so wenig klargelegt, daß wir uns hier mit Andeutungen begnügen müssen. Richtig ist es, daß die Kaffeegerbsäure sich chemisch wesentlich anders verhält, als die des Tees. So gerbt sie z. B. die tierische Haut nicht, sie gibt mit Eisenchlorid eine leicht grüne und nicht wie die Gerbsäure des Tees eine schwarze Farbe, und sie unterscheidet sich auch im Geschmack, der beim Kaffee säuerlich, beim Tee herb zusammenziehend ist. Zweifellos spielt die Kaffeegerbsäure auch bei der Bildung des Kaffeearomas eine Rolle, wie Erdmann dadurch bewies, daß er gleiche Teile Rohrzucker, Koffein und Kaffeegerbsäure mischte und diese Mischung im Reagenzglas vorsichtig bis zur Bräunung erhitzte, worauf ein deutliches Kaffeearoma auftrat. Zucker und Koffein entwickelten keinen ähnlichen Geruch. Zucker und Kaffeegerbsäure gaben bei der gleichen Behandlung einen brenzligen Geruch, der nur schwach an Kaffee erinnerte.

Die Technik, der man die Kaffee-Entgiftung als Aufgabe stellte, hat die Klärung der schwankenden Anschauungen über die Ursachen der schädlichen Kaffeewirkungen nicht abgewartet, sondern sich an diejenigen Tatsachen gehalten, die wissenschaftlich feststehen. Sie hat infolgedessen den Hebel beim Koffein angesetzt, das allerdings nicht leicht aus seiner Verankerung an die schon erwähnte Kaffeegerbsäure zu lösen war, so daß zahlreiche, von verschiedenen Seiten unternommene Versuche ergebnislos blieben. Erst vor einigen Jahren gelang es der Kaffee-Handelsgesellschaft in Bremen, der Kaffeebohne das Koffein durch ein einfaches Aufschließungs- und nachheriges Extraktionsverfahren in sehr beträchtlichen Mengen zu entziehen. Dieses Verfahren setzt bei der Rohbohne ein, also vor der Röstung, und demnach vor der Bildung der aromatischen, für die Kaffeebewertung wichtigsten Stoffe. Es beginnt mit der Behandlung der Rohbohnen durch gespannten Wasserdampf, dessen Einwirkung verschiedene Änderungen im Zellgefüge der Bohne zur Folge hat. Zunächst erweitert und lockert der Wasserdampf das Gefüge der sehr starkwandigen Zellen und macht sie für das später folgende Koffeinlösungsmittel zugänglicher. Ferner tritt eine Lösung und damit eine Verminderung der Hemizellu-

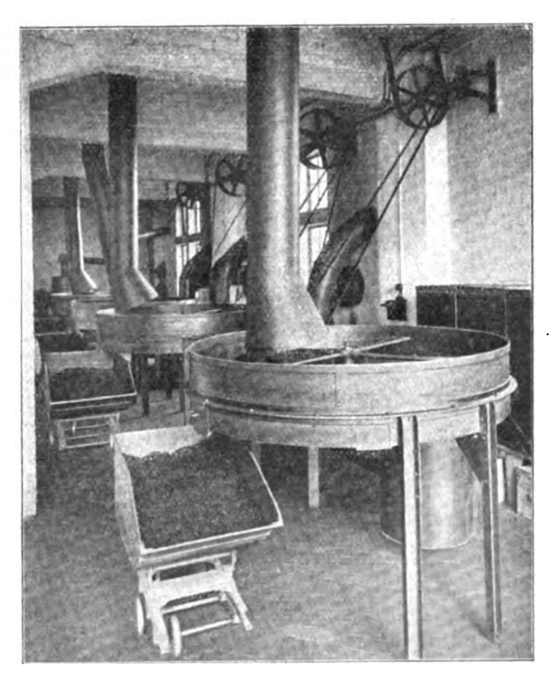


Abb. 4. Der geröstete Kaffee fällt auf große Kühlsiebe, auf denen er mit kalter Luft abgekühlt wird, um dann verpackt und versandt zu werden.

lose ein, die vermutlich an der Bildung des Furfurolalkohols beteiligt ist. Endlich lockert sich die Bindung zwischen dem Koffein und der Kaffeegerbsäure, so daß eine Lösung des Koffeins leicht erfolgen kann.

An diese Vorbehandlung der Rohbohne schließt sich die Extraktion des Koffeins durch reines Benzol. Dieser Teil der Fabrikation findet in den sogen. Extrakteuren (Abb. 1) statt, die das Benzol langsam durchströmt. Dabei wird der Rohbohne nicht nur ein erheblicher Teil ihres Koffeins, sondern auch eine wachsartige, braungrüne Masse entzogen, die sich in den äußeren Zellschichten oder als dünner Überzug auf der Bohnenoberfläche befindet. Bei der Koffeinextraktion werden die Bohnen somit gleichzeitig von natürlichen, aber für den Genußwert des Kaffees unnötigen Bestandteilen gereinigt. Je nach der Kaffeesorte wechselt die Dauer der Benzoleinwirkung, die durch Vorversuche von Fall zu Fall bestimmt werden muß.

Aus den Extrakteuren fällt der Kaffee in rotierende Trommeln (Abb. 2), in denen er einer Nachbehandlung mit gespannten Wasserdämpfen unterworfen wird, die die letzten Reste des Benzols aus der Bohne entfernen; dann erfolgt die Röstung (Abb. 3), die sich in nichts von der sonst üblichen Röstung unterscheidet.

Der fertig geröstete Kaffee gelangt zur raschen Abkühlung auf Siebe (Abb. 4), auf denen er mittels kalter Luft abgekühlt wird; hierauf folgt die handelsübliche Lagerung bezw. Packung in dicht schließende Umhüllungen.

Ein derart behandelter Kaffee ist im puristischen Sinne nicht koffeinfrei, wohl aber koffeinarm, da der Koffeingehalt auf rund 1/7% des ursprünglich vorhandenen Gehalts heruntergedrückt wird. Geschmacklich unterscheidet sich ein aus koffeinschwachem Kaffee hergestelltes Aufgußgetränk von dem sonst üblichen so gut wie gar nicht. Vielleicht werden besonders geübte Kaffee-„kieser" die gewohnte Vollmundigkeit bei einem koffeinschwachen Kaffee gegenüber dem gewöhnlichen (gleiche Mengen Bohnen und Wasser vorausgesetzt) vermissen; dieser Unterschied läßt sich jedoch leicht durch Verwendung einer etwas größeren Bohnenmenge ausgleichen. Das bedeutet hauswirtschaftlich gesprochen allerdings einen kleinen Mehrverbrauch. Dieser Umstand tritt jedoch ohne weiteres in den Hintergrund, wenn gesundheitliche Rücksichten ihre ernste Sprache führen.

Das Bumerang-Flugzeug von Papin und Rouilly.

Ein neuer Flugzeugtyp.

Von **Oberingenieur S. Hartmann.** Mit 2 Abbildungen.

Als vor einigen Jahren der menschliche Flug noch ein ungelöstes Problem war, stritt man sich in Zeitungen und Büchern über den Weg, der am besten und raschesten zum Ziele führen würde. Lilienthal und Wright haben uns zu den heutigen Drachenfliegern geführt, und die Erfolge liegen vor aller Augen. Damit ist jedoch nicht gesagt, daß dieser Weg der einzig mögliche oder auch nur der beste ist. Die modernen Flugtechniker lösten den Vogelflug, der ihnen ja als Vorbild diente, nach zwei Richtungen auf. Sie nahmen die Flügel, machten sie aber zu starren Gleitflächen, d. h. sie verzichteten auf ihr Schwingen zum Zwecke des Hebens und Fortbewegens; dazu benutzten sie den Propeller, dessen Wirksamkeit ja unter anderem aus der Schiffahrt wohl bekannt war.

Andere haben die Versuche, den Vogelflug genau nachzubilden, d. h. die Flügel auch als Schwingen zu benutzen, fortgesetzt, aber bisher ohne praktischen Erfolg, hauptsächlich wohl des sehr komplizierten Gestänges wegen, das für ein entsprechend regulierbares Auf- und Abbewegen so großer Flügel erforderlich ist.

Wieder andere haben den Flügel überhaupt verworfen und haben versucht, lediglich mit Schrauben auszukommen, Schrauben zum Heben und Schrauben zum Vorwärtstreiben. Es wäre anmaßend, diese Bestrebungen als hoffnungslos zu bezeichnen, aber zu praktischen Erfolgen haben sie bis heute nicht geführt.

Das Suchen nach solchen anderen Lösungen ist in diesem Falle kein Sport, keine Änderungs- und Neuerungssucht. Trotz der verblüffenden Leistungen unserer Flieger muß man zugestehen, daß den heutigen Apparaten zwei wichtige Eigenschaften fehlen, die eng miteinander verknüpft sind: Die Fähigkeit, sich senkrecht vom Platze weg in die Lüfte zu erheben und die Fähigkeit, in der Luft schwebend über einem Punkte still zu stehen. Unsere Flieger müssen ständig fliegen. Vorwärts oder Sturz ist die einzige Wahl. Denn wenn der Vorwärtstrieb der Schraube aufhört, verlieren die schräggestellten Flügel ihre hebende Wirkung. Nur die lebendige Kraft der eben noch die Lüfte durchsausenden Maschine gibt dann die Möglichkeit, durch einen Gleitflug den Erdboden ohne Schaden zu erreichen.

Diese Mängel sollen durch einen neuen Flugzeugtyp beseitigt werden, den die Franzosen Papin und Rouilly erfunden haben, und dessen Grundzüge kürzlich von M. Lecornu der französischen Akademie der Wissenschaften vor-

geführt wurden. Daß diesem Flugzeug außerdem noch erhöhte Stabilität und Sicherheit gegen Absturz nachgerühmt werden, sei nebenbei bemerkt.

Vorderhand steht die Erfindung allerdings noch auf dem Papier, und das einzige, was sie

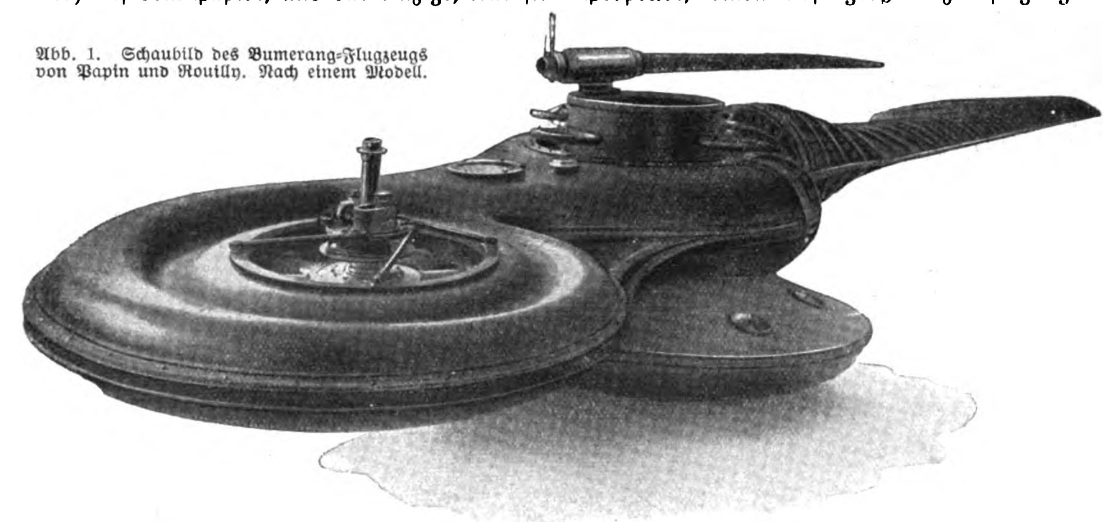


Abb. 1. Schaubild des Bumerang-Flugzeugs von Papin und Rouilly. Nach einem Modell.

aus den vielen hundert Vorschlägen heraushebt, die jahraus, jahrein auf dem in Rede stehenden Gebiet gemacht werden, ist die Tatsache, daß ihr tüchtige wissenschaftliche Arbeit zugrunde liegt, und daß sie von ernsten Fachleuten, die sich eingehend damit beschäftigt haben, für sehr beachtenswert erklärt wird.

Die Franzosen haben den neuen Apparat, dessen Konstruktion die beigefügten Abbildungen (Abb. 1 und 2) veranschaulichen, „Gyroptère" genannt; wir wollen

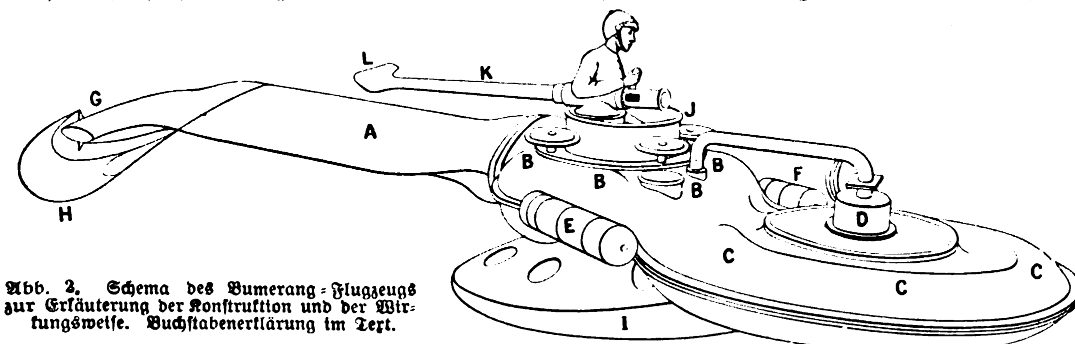


Abb. 2. Schema des Bumerang-Flugzeugs zur Erläuterung der Konstruktion und der Wirkungsweise. Buchstabenerklärung im Text.

ihn Bumerangflugzeug nennen, weil die Erfinder bei der Entwicklung ihrer Theorie selbst auf den Bumerang, die bekannte australische Wurfwaffe, Bezug nehmen. Ich persönlich bin allerdings der Ansicht, daß die neue Erfindung nicht eigentlich eine Klasse für sich darstellt, sondern unter die Schraubenflieger zu rechnen ist. Doch kommt es ja schließlich hier nicht so sehr auf das Etikett an, als darauf, das Wesen der Sache zu begreifen. Dazu werden uns die folgenden Zeilen verhelfen.

Der Leser denke sich einen zweiflügeligen Propeller, einen riesengroßen zweiflügeligen Propeller, dessen einer Flügel abgeschlagen und durch eine, das „Gegengewicht" zu dem andern Flügel bildende Maschinerie ersetzt worden ist. Diese Maschinerie besteht aus einem großen eingekapselten Gebläse (liegt in Abb. 2 im Gehäuse C), dessen Flügelrad durch einen Benzinmotor (liegt in Abb. 2 in der Mitte von C unter D) angetrieben wird. An der Unterfläche von C, also in unseren Abbildungen nicht sichtbar, befinden sich Öffnungen, durch die das Gebläse die Luft einsaugt, um sie dann durch die beiden Kanäle B in den hohlen Propeller A zu drücken, den sie schließlich senkrecht zur Achse durch die enge Düse G wieder verläßt.

Als kleiner Junge besaß ich ein kleines Dampfschiff, das weder Schrauben noch Räder hatte. Der Dampf aus dem Kessel ging durch ein Rohr nach hinten und trat hier aus einer

feinen Düse über der Wasserfläche aus. Der Dampfstrahl „stieß" also auf die Luft, die ja auch ein Körper ist, und drückte durch diesen Stoß das Schiffchen entgegengesetzt zur Ausströmungsrichtung des Strahles vorwärts. Auf diesem Prinzip der „Reaktion", wie es der Techniker nennt, hat kein geringerer als Zeuner eine besondere Schiffstype aufgebaut, die vor Jahren in zwei oder drei Exemplaren auf der Elbe bei Dresden herumschwamm,. aber nicht lebensfähig blieb.

Das gleiche Prinzip wenden Papin und Rouilly bei ihrem Flugzeug an. Die Reaktion des bei G austretenden Luftstromes drückt auf das Ende des hohlen Propellerflügels und dreht diesen um seine Achse, auf der in einem großen Topf der Flieger sitzt. An diesem Topf, der nicht fest mit der Achse verbunden, sondern sehr leicht beweglich ist, befindet sich eine zweite „Reaktionsdüse" L, die in entgegengesetzter Richtung wirkt. Der Schraubenflügel wird also durch die Reaktionswirkung des Luftstromes gedreht, während der Führer (wenigstens in der Theorie) nicht mitgedreht wird. Wenn man aber eine Schraube dreht, so sucht sie sich fortzubewegen, und da diese Schraube einen wagerechten Flügel hat und sich um eine senkrechte Achse dreht, so hebt sie sich kraft ihrer Gestaltung in die Höhe. Das Flugzeug steigt also senkrecht hoch. Die Fortbewegung ist dann so gedacht, daß die Achse des Apparats durch geeignete Mittel (z. B. unter starker Verdrehung der Düse L) schief gestellt wird, worauf der „Luftstrahl" die Weiterbeförderung in wagerechter Richtung besorgt.

Zur Ergänzung sei noch bemerkt, daß I in der Abbildung ein Luftkissen darstellt, während E und F die Öl- und Brennstoffbehälter für den Motor sind.

Nicht zu bezweifeln ist eins: Arbeitet der Apparat, so besitzt die große rotierende Masse gemäß der Kreiselwirkung ein gutes Gleichgewicht. Ob sich dieses Gleichgewicht aber auch selbsttätig erhält, wenn der Motor zum Stillstand kommt, was die Erfinder hoffen, das ist eine Frage, die nur die Praxis entscheiden kann.

Wie ein Schiff entsteht.

Von **Dipl.-Ing. Otto Alt.**

II. Der Bau.

Während in früheren Zeiten eine Werft ein einfacher Fabrikbetrieb war, gehören unsere größeren Werften heute zu den vielseitigsten Unternehmungen der deutschen Industrie. Allerdings gibt es auch heute noch Werften, die nur Schiffe, aber keine Schiffsmaschinen bauen, z. B. Rickmers Reismühlen in Bremerhaven-Geestemünde. Unsere größeren Werften jedoch suchen ihr Fabrikationsgebiet immer mehr zu erweitern, um nicht zu sehr unter den Konjunkturschwankungen zu leiden. Neben ihrer Haupttätigkeit, der Herstellung von Schiffen, Schiffskesseln und Schiffsmaschinen aller Art, befassen sie sich mit dem Bau von stationären Kesseln, Dampfmaschinen, Dampfturbinen, Dieselmaschinen, Kolben- und Kreiselpumpen, Wasserturbinen und Lokomotiven. Aber auch der Schiffbau selbst besitzt heute eine Vielseitigkeit, die derjenigen des Eisenhochbaus, mit dem er technisch verwandt ist, kaum nachsteht. Außer normalen Handelsschiffen werden Schiffe mit besonderen Laderaum-, Lösch- und Ladeeinrichtungen, wie Erz-, Kohlen-, Tank-, Getreide-, Frucht-, Fleisch- und Fischdampfer, weiterhin besondere Passagierschiffe für Vergnügungsfahrten, Schnelldampfer, dann alle Arten von Kriegsschiffen: Linienschiffe, Panzerkreuzer, Kreuzer, Torpedoboote, Unterseeboote, Minenfahrzeuge und Kanonenboote, sowie schließlich Sonderbauten: Schwimmdocks, Schwimmpontons für Krane, Hebefahrzeuge für Schiffe und Unterseeboote, Verschlußpontons und Tore für Trockendocks, Kanäle und Schleusen gebaut.

Die Bearbeitungswerkstätten für den Schiff- und Kesselbau sind mit den gleichen Werkzeugmaschinen wie die für Eisenhochbau ausgerüstet: Lochstanzen, neuerdings Vielfach-Lochmaschinen, Blechscheren, Blechwalzen, Hobel- und Bohrmaschinen. Der Werft eigentümlich ist der Schnürboden, auf dem die Schiffslinien in natürlicher Größe aufgerissen werden, was zum Biegen der Spanten und Deckbalken, sowie zum Bemessen und Herrichten der inneren Bauteile erforderlich ist. Für die Herstellung der Maschinen sind Modelltischlerei, Gußeisen-, Stahl- und Bronzegießereien, außerdem Bearbeitungsmaschinen vorhanden. Dampfturbinen und Dieselmaschinen werden vor dem Einbau auf besonderen Versuchsständen eingehenden Erprobungen und Messungen unterworfen (vgl. Abb. 1).

Die Hellinge selbst müssen genügend fest sein, um das Gewicht des Schiffes vor dem Stapellauf, das bei dem „Imperator" z. B. den gewaltigen Betrag von 27 000 Tonnen besaß, aufnehmen zu können. Sie erfordern daher infolge des an den unteren Flußläufen meist schlechten und nachgiebigen Bodens umfangreiche Fundamentarbeiten. So ruht die Hellingplatte, auf der der „Imperator" stand, auf 1310 eingerammten Eisenbetonpfählen von 35 cm Durchmesser. Fast alle größeren und mittleren Werften haben zur

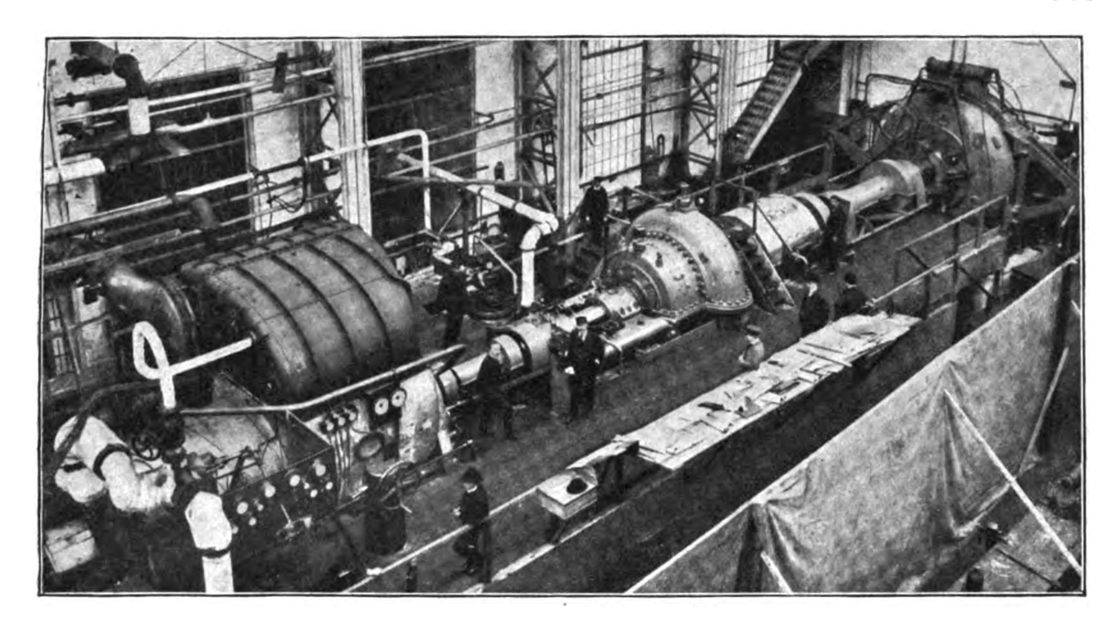


Abb. 1. Schiffs-Dampfturbine mit Föttinger-Transformator auf dem Prüffeld der Vulkan-Werke in Hamburg.

beschleunigten Herstellung vor allem der größeren Schiffe und wegen der hohen Arbeitslöhne nach dem Vorgang der Vereinigten Staaten umfangreiche Transporteinrichtungen geschaffen. Allerdings sind die von dort entlehnten überdachten Hellinge, wie sie die Germaniawerft in Kiel-Gaarden besitzt (vgl. Abb. 2), in Deutschland ohne Nachfolger geblieben. Neben den vielfach verwendeten festen und drehbaren Turmdrehkranen werden die großen Hellinge neuerdings fast ausschließlich mit Krangerüsten versehen, die die Vulkan-Werke im Jahre 1900 zum erstenmal in Deutsch-

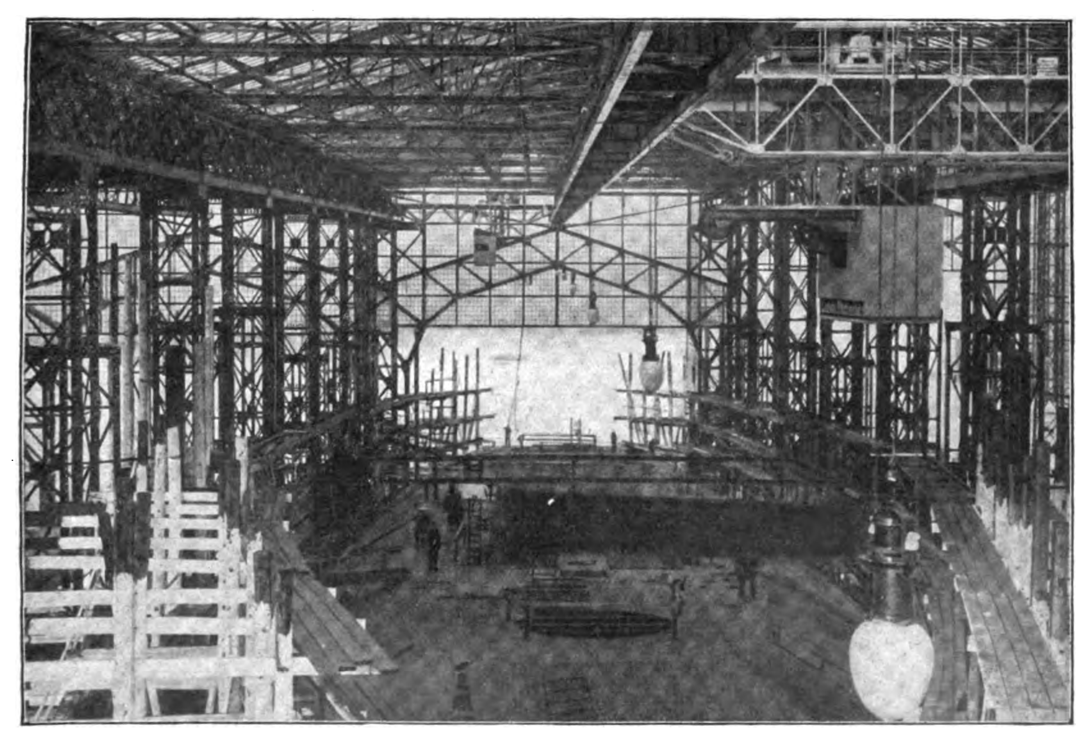


Abb. 2. Überdachter Helling mit Linienschiffsneubau. (Germaniawerft, Kiel-Gaarden.)

land auf ihrer Stettiner Werft erbauen ließen. Diese alles überragenden Eisenhochbauten, die wir in Hamburg bei den Vulkan-Werken und bei Blohm u. Voß (Abb. 3), in Kiel bei den Howaldtswerken, in Geestemünde bei Joh. C. Tecklenborg, A.-G., und in Bremen bei der A.-G. „Weser" finden, verleihen unseren Hafenstädten ihr charakteristisches und imposantes Gepräge. Der deutsche Schiffbau zeigt hier eine Reihe von Bildern höchster technischer Vollendung, die England und Amerika nur vereinzelt bieten.

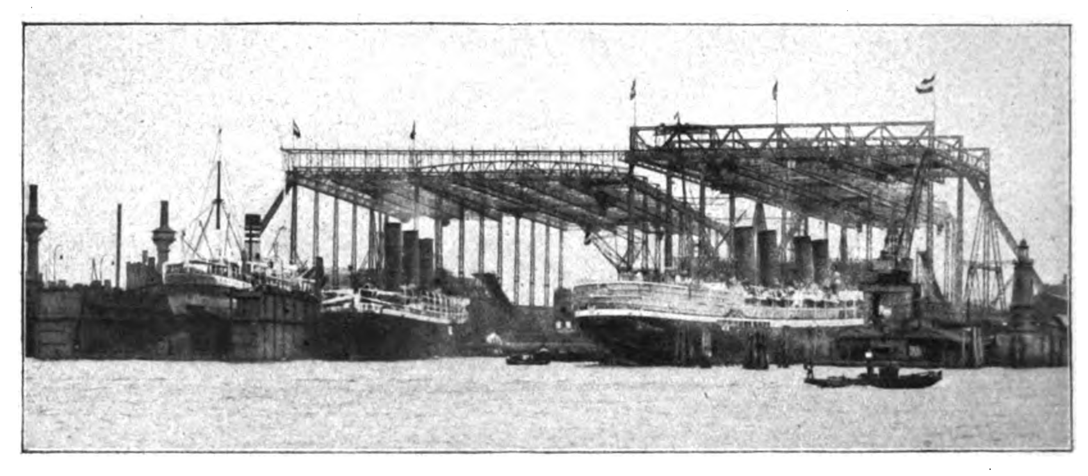


Abb. 3. **Krangerüste der Werft von Blohm und Voß in Hamburg.**

Zur Herrichtung der Platten und Winkel für den Schiffskörper sind in Deutschland zwei Methoden im Gebrauch, die manchmal scharf ausgeprägt, manchmal vermischt angewendet werden. Bei der ersten Methode werden die Bauteile, die das Gerippe bilden (Spanten und Deckbalken), mit Löchern versehen, auf dem Helling aufgestellt und mit Längslatten in ihrer zukünftigen Lage gehalten, wie es Abb. 4 zeigt. Alle anderen Bauteile (Schotte, Längswände und Decks) werden durch Anpassen der Platten selbst oder deren Ab-

Abb. 4. Schiff in Spanten. (Blohm und Voß, Hamburg.)

bilder (Lattenschablonen) an diese Grundelemente vorgezeichnet und hierauf bearbeitet. Bei der zweiten Methode werden alle Teile vor dem Zusammenbau einzeln angezeichnet und zwar die Platten der Schotte, Außenhaut und Decks durch „Zulegen", die Winkel sowie die Längs- und Querträger durch Lattenschablonen. Nur die nicht-abwickelbaren Wände werden durch Anpassen, wie bei der ersten Methode, angerissen. Die erstere Methode erfordert keine besonders geschulten Arbeitskräfte, gewährleistet dafür aber auch keine sehr genaue Arbeit. Außerdem kann die Herstellung infolge der Abhängigkeit der einzelnen Bauteile von einander nur nacheinander erfolgen. Diese Nachteile vermeidet die zweite Bauweise, die jedoch, vornehmlich im Kriegsschiffbau, wegen der meist zweifach gekrümmten Wände ein gutes Raumvorstellungsvermögen und geometrische Kenntnisse von den Arbeitern verlangt. Ein sorgfältig ausgebildeter Arbeiterstamm ist hier unerläßlich; sonst werden durch falsches Bearbeiten von Platten und Winkeln Verluste hervorgerufen.

Elektrizitätsprobleme.

Von Dr. Alfons Goldschmidt.

Es heißt, die großen deutschen Elektrizitätskonzerne hätten das laufende Geschäftsjahr bisher gewinnsteigernd ausgenützt, sie seien Konjunktur-Outsider gewesen, und aller Voraussicht nach würden die Netto-Erträgnisse hinter denen des letzten Geschäftsjahrs nicht zurückbleiben. Es unterliegt keinem Zweifel, daß diese Riesenkomplexe von Werken und Interessen krisengesicherter sind als die Betriebe anderer Industrien. Obwohl ein reguläres Elektrizitätskartell in Deutschland nicht besteht, ist in die Bilanzen und Gewinnausweise doch eine bemerkenswerte Stetigkeit gekommen. Das hat gewiß seine Ursache wesentlich in der ungeheuren Expansionskraft des elektrischen Stromes und seiner Übermittlungsinstrumente. Auch wird das Risiko durch offizielle Aufträge erheblich gemindert. Behörden sind nicht so konjunkturabhängig wie Privatleute, sie haben ihre Etatseinnahmen und können damit ohne Rücksicht auf Wirtschafts-Erschütterungen arbeiten.

Aber diese Ursachen allein erklären das Gewinnanwachsen nicht. Die Konzernbildung in der Elektrizitätsindustrie geschieht hauptsächlich aus dem Drange heraus, den Absatz zu garantieren. Die vielen Betriebe des weiten Kreises sind Fabrikatsabnehmer. Sie sind Zwangskunden, die von dem Mutterinstitut beziehen müssen, weil sie in dessen Gewalt sind. Das sieht plausibel und einträglich aus, ist es aber nur so lange, als die Abnehmer ihrerseits Absatzsicherheit haben. Schließlich steht die Fabrikation doch vor der Freiwilligkeit der Verbraucher. Die aber wollen nicht immer, und die Folge ist, daß die Konzern-Unternehmungen Kredite von den Zentralgesellschaften in Anspruch nehmen müssen. Diese Kredite erscheinen nachher als Bilanzdebitoren, nehmen sich in ihrer Gesamtheit recht prächtig aus, sind aber sicherlich vielfach Sorgenkinder und müßten eher aufs Konto „Dubiose" gesetzt werden.

Es ist eine gefährliche Sache mit diesen „Insich-Geschäften". Wenn einmal das Kunstgebäude ins Bröckeln kommt, sind Riesenverluste unvermeidlich. Sicherlich ist eine derartige Konzernbildung nicht das A und O von Produktion und Absatz. Es wird einmal ein Ende der Bewegung kommen, man wird einsehen, daß man mit Buchungsmanövern ein großes Unternehmen nicht halten kann. So lange geschickte Finanzleute an der Spitze stehen, Kompensationstalente, Augenzwinkerer, die den wahren Tatbestand lächelnd verdecken, mag die Sache gehen. Aber diese Sorte stirbt aus oder nähert sich doch dem Ende. Ein weniger Talentierter wird den komplizierten Mechanismus kaum regieren können.

Das wird umso schwieriger werden, je heftiger man den Elektrizitätsgesellschaften das Stromversorgungsgebiet streitig macht. Vor 10 Jahren dachte man noch nicht an die Möglichkeit allgemeiner Elektrizitätsregie. Heute wird auf den Städtetagungen die völlige Überführung in die Kommunalverwaltung heftig gefordert. Die Elektrizitätsgesellschaften haben mit der Schmiegsamkeit des Privatkapitals einen Ausweg gesucht. Sie präsentierten die „gemischt-wirtschaftliche" Unternehmung, d. h., eine Erhaltung ihres Einflusses unter äußerlicher Berücksichtigung der Verstadtlichungs- und Verstaatlichungswünsche. Die Tendenz ist dem Kapitalskenner natürlich klar: Die Elektrizitätsgroßindustrie hofft, hinter dem Offizialmantel umso kräftiger zu werden. Sie hofft, die behördlichen Kreditnöte ausnützen zu können, lohnende Aufschließungen und Erweiterungen zu erzielen, vor allen Dingen aber sich die Einrichtungslieferung und Instandhaltung zu sichern.

Beim Kampfe der Berliner Elektrizitätswerke um die Weiterüberlassung der Elektrizitätsversorgung in dieser oder jener Form wurde das wirkliche Bestreben offenbar. Man ist

immer weiter zurückgegangen. Man hat immer entgegenkommende Vorschläge, immer weitere Zugeständnisse gemacht. Man wollte eben unter allen Umständen seinen Einfluß behalten. Die Vorkämpfer der gemischt-wirtschaftlichen Unternehmung präsentierten einen verlockenden Verwaltungsrat, der sich aus der Allgemeinheit rekrutieren sollte, sie sprachen von altruistischen Kommissionen und dergleichen. Sie arbeiteten mit dem alten Dogma von der minderen Akquisitionskraft der behördlichen Betriebe, eine Lehre, die doch ganz und gar nicht bewiesen ist. Man hat die Eisenbahnen verstaatlicht und damit gezeigt, daß Behörden beamtenpedantisch und doch kaufmännisch verfahren können. Man wird die Tragik dieser Entwicklung nicht verkennen. Erst schafft die Industrie aus Privatinitiative große Allgemeinwerte, dann werden sie ihr entrissen. Aber sie müssen übernommen werden, eben weil sie Allgemeinwerte geworden sind. Die Betriebe sind über die Privatsphäre hinausgewachsen; sie versorgen große Gebiete mit Notwendigkeiten; sie stehen schon lange nicht mehr im freien Wettbewerb; sie können die Verbraucher zwingen und sind daher reif zur Regie. Das ist das Schicksal eines jeden Privatmonopols. Wegen der kaufmännischen Verwaltung aber braucht man sich keine Sorge zu machen. Weshalb soll eine behördliche Elektrizitätsversorgung nicht genau so rationell arbeiten, wie eine private? Wir haben Beispiele, daß dies sehr wohl möglich ist. Und neue Erfordernisse wecken neue Kräfte!

Küstenverteidigung durch Haubitzen und Mörser.

Von Kapitän zur See a. D. L. Persius. **Mit 6 Abbildungen.**

An Bord der Kriegsschiffe sind nur Flachfeuergeschütze vertreten, bei denen das vertikale Zielobjekt, das mit nahezu horizontaler Flugbahn bei

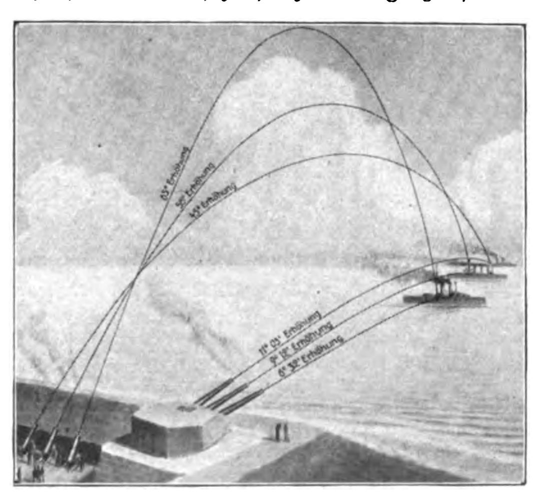


Abb. 1. Verhältnis der Erhöhung und der Schußweite bei 30 cm-Kanonen und 30 cm-Mörsern.

möglichst starker Aufschlagsenergie des Geschosses getroffen werden soll, direkt anvisiert wird. Bei der Küstenartillerie finden sich neben diesen Geschützen noch Steilfeuerkanonen, nämlich Mörser und Haubitzen, die ihre Geschosse mit verhältnismäßig geringer Pulverladung in mehr oder weniger steilem Bogen auf das Ziel zu schleudern. Die Fallgeschwindigkeit ersetzt hierbei die Aufschlagsenergie der Flachfeuergeschütze. Das Ziel wird indirekt anvisiert. Der mehr oder weniger steile Bogen, den das Geschoß beschreibt, wird durch die Lage des Rohres, die sich mittelst der Höhenrichtvorrichtung verändern läßt, bewirkt. Wird die Mündung des Rohres sehr hoch gestellt, so fällt der Bogen entsprechend steil aus. Steilfeuergeschütze müssen naturgemäß sehr hoch gerichtet werden können. Bei Haubitzen beträgt der Winkel etwa bis zu 45 Grad, bei Mörsern bis zu 65 Grad. In Abb. 1 sind die Flugbahnen von 30 cm-Steilfeuergeschützen bei 45, 55 und 65 Grad Erhöhung skizziert, desgleichen die entsprechenden Flugbahnen von 30 cm-Flachfeuergeschützen. Steiler als 65 Grad können die Geschütze nicht gerichtet werden, einerseits aus dem Grunde, weil die Lafette hierfür schwierig zu konstruieren wäre, vornehmlich jedoch, weil dann die Flugdauer des Geschosses zu lang und somit die Treffaussicht zu gering würde. Bei 65 Grad Erhöhung beträgt die Flugzeit bereits mehr als eine Minute. Diese Verhältnisse werden weiter unten eingehender besprochen. Die Flugbahn ist auch noch von der Anfangsgeschwindigkeit abhängig, die durch die Pulverladung beeinflußt wird. Die Weite der Flug-

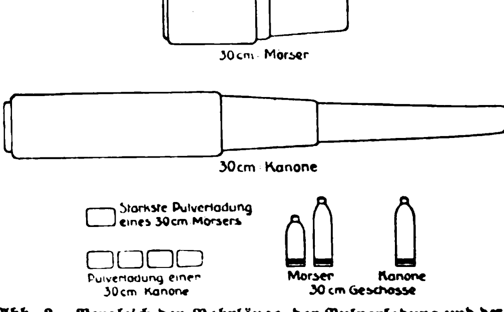
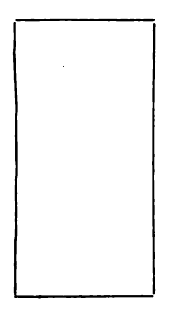


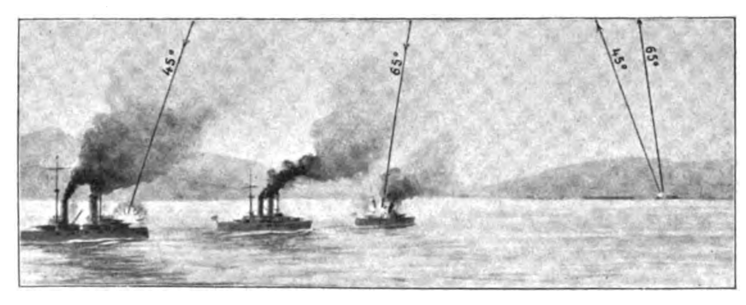
Abb. 2. Vergleich der Rohrlänge, der Pulverladung und der Geschosse von 30 cm-Kanonen und 30 cm-Mörsern.

bahn läßt sich also mittelst der Pulverladung regeln. Abb. 3 zeigt, wie zwei Flugbahnen eines Mörsers die Zone, die für den Angriff in Frage kommt, bedecken, und wie Schiffe, die sich in der

betreffenden Zone befinden, unter Feuer genommen werden.

Die Steilfeuerkanonen der Küstenartillerie sind hauptsächlich zum Durchschlagen von horizontalen Panzerungen bestimmt. Die Erfahrungen des russisch-japanischen Krieges (Port Arthur) sprechen entschieden für den Wert des Steilfeuers. Trotzdem werden die Mörser und Haubitzen bei den einzelnen Marinen verschieden beurteilt. Deutschland hat seine Küstenwerke meist mit Steil- und Flachfeuerkanonen nebeneinander armiert. In England sind Steilfeuergeschütze kaum vertreten, während sie sich in den Vereinigten Staaten großer Beliebtheit erfreuen.





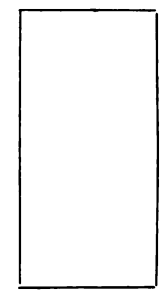


Abb. 3. Die verschiedenen Schußweiten eines Mörsers bei 45 und 65° Erhöhung.

Die beiden Vertreter der Steilfeuerartillerie, Haubitzen und Mörser, unterscheiden sich hinsichtlich ihrer Verwendungsart und Feuerweise wenig voneinander. Die Mörser sind nur noch kürzer als die Haubitzen. Über die modernen Kruppschen Steilfeuergeschütze liegen einige Daten aus dem Jahre 1912 vor. Die 15 cm-Haubitze hat ein Rohr von 15 Kaliber Länge. Das Geschoßgewicht beträgt 41 kg. Das Geschoß durchschlägt auf 5700 m einen Deckspanzer von 120 mm Stärke. Die Geschwindigkeit des Geschosses an der Mündung bei der größten Ladung beläuft sich auf 375 m/s. Die größte Schußweite ist 8900 m. Der 28 cm-Mörser hat ein Rohr von 12 Kaliber Länge. Das Gewicht des Geschosses beträgt 340 kg, die Mündungsgeschwindigkeit 340 m/s. Die größte Schußweite ist 10 100 m. Abb. 2 verdeutlicht den Unterschied zwischen dem Rohr eines Mörsers und einer Flachfeuerkanone von gleichem Kaliber (30cm), sowie den Unterschied zwischen den Geschossen und Pulverladungen beider Geschütze.

Über die Mörser, die die Vereinigten Staaten in den zur Sicherung des Panamakanals dienenden Forts aufstellen, brachte „Scientific American" kürzlich einige Angaben. Insgesamt sind 552 30,5 cm-Mörser vorgesehen. Das Rohr der Geschütze ist wie das der langen Kanonen aus Seelenrohr, Mantel und Ringen aufgebaut. Die Erhöhungswinkel liegen zwischen 45 und 65 Grad. Die Sprengladungen der Geschosse, die $3^1/_2$ Kaliber, somit 105 cm lang sind, betragen 45 kg. Der Feuerbereich liegt zwischen 3600 und 9000 m. Je vier Mörser werden in einer Betongrube von etwa 20 m Tiefe aufgestellt; verschiedene solcher Gruben liegen derart bei einander, daß Salven von 4, 8, 16, ja 32 Schuß gefeuert werden können. Solche Salven bedecken mit ihrer natürlichen oder einer künstlich herbeigeführten Streuung eine beträchtliche Fläche, so daß sich eine sehr hohe Treffwahrscheinlichkeit ergibt. Ein bis zwei Treffer genügen, um einen Dreadnought zu vernichten. Die Abb. 5 und 6 zeigen feuernde Mörser in einem nordamerikanischen Küstenfort. Beide Abbildungen sind nach bei 1/5000 Sekunde Belichtungszeit aufgenommenen Photographien hergestellt. Auf Abb. 5 sieht man die Granate gerade das Rohr verlassen. Auf Abb. 6 ist das Geschoß dicht vor der Mündung des Rohres sichtbar; die weiße Haube wird durch die bei der Entzündung der Ladung entstehenden Pulvergase gebildet, die seitlich am Geschoß vorbei ins Freie treten. Die Abbildungen lassen auch die Aufstellung der Mörser in ihrer Betongrube erkennen.

Mörser und Haubitzen werden in den Küstenforts meist in Drehscheibenlafetten aufgestellt. Das Rohr ist mit Schildzapfen in der Oberlafette gelagert, deren Seitenteile die Bremszylinder zur Begrenzung des Rücklaufs enthalten. Nach gehemmtem Rücklauf senkt sich die Oberlafette infolge der Neigung des Rohrs wieder in die Feuerstellung zurück. Schwenkwerk, Höhenrichtvorrichtung und Geschoßhebevorrichtung werden meist

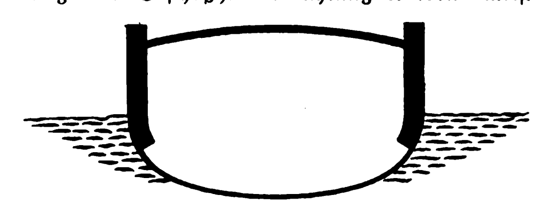


Abb. 4. Wie sich die Dicke des Deckpanzers bei einem modernen Kriegsschiff zur Dicke des Seitenpanzers verhält.

elektrisch betrieben. Als Hilfe ist Handbetrieb vorgesehen. Die Kosten der Steilfeuergeschütze und Schüsse sind verhältnismäßig niedrig. Zunächst sind die kurzen Rohre schon wohlfeiler als die langen der Flachfeuerkanonen, dann haben sie wegen der kleinen Ladungen, die beim Schießen verwendet werden (vgl. Abb. 2), eine weit längere Lebensdauer. Mörser und Haubitzen desselben Kalibers weisen am Ziel etwa die gleiche Wirkung auf. Die Haubitze ist jedoch dem Mörser an Treffsicherheit etwas überlegen. Die Zerstörungskraft der Steilfeuerkanonen kommt der der Flachfeuergeschütze etwa gleich, weil die Abmessungen der Geschosse bei gleichem Kaliber dieselben sind. Bezüglich der Treffsicherheit der Steilfeuerkanonen folgendes.

Solange die eine Küstenbefestigung angreifenden Schiffe sich in voller Fahrt befinden, wird

man sie mit Flachfeuergeschützen beschießen. Sobald jedoch die örtlichen Verhältnisse — unbekanntes Fahrwasser, Strömungen usw. — den Gegner zwingen, langsam zu dampfen oder gar zu ankern, versprechen Haubitzen und Mörser gute und vielleicht entscheidende Wirkung. Wie oben erwähnt, will man mit dem Steilfeuer das verhältnismäßig schwach gepanzerte Deck der Kriegsschiffe zerstören, während mit den Flachfeuerkanonen die Seitenwände durchschlagen werden sollen, und zwar womöglich in der Wasserlinie. Abbildung 4 verdeutlicht den Dicken-Unterschied der Deck- und Seitenpanzerung bei einem modernen Kriegsschiff. Auf den modernen englischen Linienschiffen ist der Deckschutz meist 70 mm stark und verjüngt sich auf 44 mm, während der Seitenpanzer 343 bis 101 mm dick ist. Auf Schlachtkreuzern erreicht die Stärke des Seitenpanzers ein Maximum von 229 mm. Die neuen nordamerikanischen Linienschiffe haben ein 76 bis 38 mm stark gepanzertes Deck, während die Wasserlinie 342 bis 203 mm stark gepanzert ist. Ein Deck bietet eine recht ansehnliche Zielfläche. Die Oberdecks der Schlachtschiffe sind mindestens 25 m breit und 120 m lang. Ein moderner Über-Dreadnought ist sogar 29 m breit und 180 m lang. Die für eine Beschießung günstigste Lage eines feindlichen Schiffes ist die senkrecht zum Küstenwerk. Die theoretisch ungünstigste Lage hat das feindliche Schiff bei einer Fahrtrichtung von 45°



Abb. 5. Blick in ein mit Mörsern ausgerüstetes amerikanisches Küstenfort; der in der Mitte stehende Mörser ist gerade abgefeuert worden, das Geschoß ist im Begriff, das Rohr zu verlassen. Momentaufnahme, Belichtungszeit 1/5000 Sekunde.

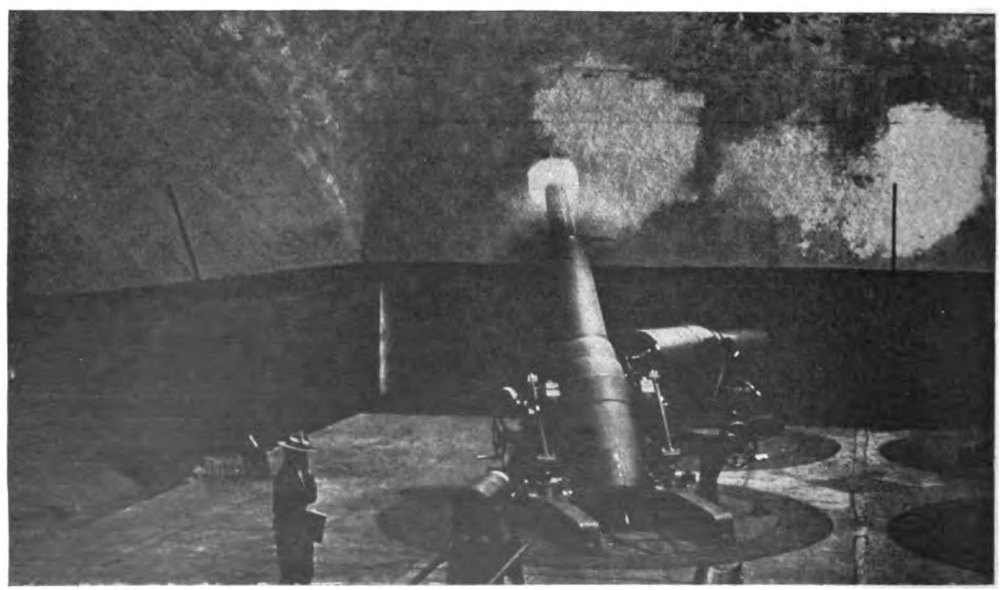


Abb. 6. Derselbe Mörser einen Augenblick später; das Geschoß schwebt vor der Rohrmündung; die weiße Haube wird durch die ausströmenden Pulvergase gebildet. Momentaufnahme, Belichtungszeit 1/5000 Sekunde.

gegen die Schußrichtung der Küstengeschütze. Herabgemindert werden die Treffaussichten der Steilfeuerkanonen durch unregelmäßige Winde (für regelmäßig wehende stellt man eine Korrektur am Aufsatz ein), die die Geschosse in nicht berechenbarer Weise ablenken. Diese Verhältnisse üben bei Steilfeuergeschützen eine weit größere Wirkung aus als bei Flachfeuergeschützen, weil die Geschosse der ersteren bedeutend mehr Zeit gebrauchen, um ihr Ziel zu erreichen. Sie sind, wie oben erwähnt, bei 65° Erhöhung des Rohres über eine Minute unterwegs. Bewegt sich das Ziel, so vermindert auch dieser Umstand die Treffaussichten, denn in einer Minute kann sich der Ort des Gegners, falls dieser über hohe Geschwindigkeit verfügt, erheblich verändert haben.

Ein Hauptvorzug der Steilfeuergeschütze liegt noch in der Schwierigkeit, sie zu bekämpfen. Mörser- und Haubitzbatterien liegen hinter hohen Deckungen und sind dem Auge des Feinds völlig entzogen.

Wenn auch die beste Küstenverteidigung im Angriff der Kriegsschiffe besteht, so sind dennoch die Küstenforts nicht entbehrlich, besonders da nicht, wo mit einem zur See übermächtigen Gegner zu rechnen ist. Wie hoch man die Geschütze der Küstenforts in dieser Hinsicht einschätzt, zeigt am besten das alte, französische Wort: „Un canon à terre vaut trois sur mer“, oder „vaut un vaisseau de mer“, mit dem gesagt werden soll, daß von der ruhigen Plattform vom Lande aus die Treffaussichten ungleich günstiger sind, als vom Deck eines Schiffes, besonders bei bewegter See. Hoffen wir, daß dieser Ausspruch auch für unsere Küstenartillerie gilt, bei der Mörser und Haubitzen gleichberechtigt neben Flachfeuerkanonen stehen.

Kinowirtschaftliches.

Von Dr. A. G. Schmidt.

Die Anti-Kino-Eiferer verkennen die unbezwingliche Sieghaftigkeit einer großen Erfindung. Man stellt Ethika dagegen, man gebärdet sich sittenängstlich, aber man wird auch mit Polizeimaßregeln und Kanzelwarnungen den Lauf der Technik nicht aufhalten. Man braucht keine alten Geschichten aufzuwärmen. Man braucht nur ganz allgemein darauf hinzuweisen, daß die Geschichte der Technik nichts anderes als eine Geschichte besiegter Widerstände ist. Über die Großartigkeit des Kinematographen, seine umfangreiche Verwendbarkeit, über die weiten Perspektiven jeder Art, die diese Erfindung eröffnet, ist kein Wort zu verlieren. Aber die Finanzierung hat man in einer Weise vorgenommen, die schwere Bedenken erweckt. Da gab es kein Maßhalten. Es scheint beinahe ein wirtschaftliches Gesetz zu sein, Erfindungen erst einmal überzugründen, ehe man in eine ruhige Rentabilität hineinkommt. Gewiß haben Verordnungen, Besteuerungen, manchmal übertriebene, oft berechtigte Ansprüche der Jugendpflege dem Kinogeschäft Abbruch getan. Die Hauptursache der Krise ist jedoch das Hinausspringen über die Kalkulationsgrenze, die ein vorsichtiger Kaufmannsverstand ziehen muß.

Es war eine Zeitlang beinahe wie mit den Zigarren- und Grünkramgeschäften. An jeder Ecke entstand ein Kino, und zwischen zwei Ecken wurden drei, vier Kinotheater aufgemacht. Dadurch wurden die Grundstückspreise unnatürlich in die Höhe getrieben, und die volkswirtschaftliche Gefahr wurde erhöht. Filmfabriken über Filmfabriken entstanden, die Nachfrage wurde überschätzt, das Tempo der Verleihung zu schnell angesetzt, die Verleihungseinnahmen wurden falsch berechnet. Plötzlich wollte man eine „nationale“ Filmindustrie großziehen, aber der Import blieb bedeutend, denn der Geschmack des Publikums und die Bereitwilligkeit der Abnehmer waren nicht von einem Tage zum andern zu wandeln. Was an Gewinnen zu erzielen war, verteilte sich nun auf eine viel größere Zahl von Fabrikanten, Zwischenhändlern und Theatern. Man versuchte es mit Zusammenschlüssen, mit Exmissionen, Boykotts, mit Interessengemeinschaften, Angliederungen usw. Aber die Gestehungskosten der Filmindustrie und der Theater stiegen von Monat zu Monat, denn das Publikum wurde immer verwöhnter. Es begnügte sich nicht mehr mit simplen Schauräumen. Es wollte „Paläste“. Am Grundstücksmarkt entstand eine Kinotheaterspekulation. Es wurden Riesenkästen gebaut, mit pomphaften Einrichtungen, dicken Teppichen, Kandelabern, weichen und weiten Sitzen, Rängen und Logen. Die Filmindustrie mußte fortwährend auf der Suche nach „Sensationen“ sein. Es kam der Autorenfilm, es kam der Schauspielerfilm. Dann folgten der Dirigentenfilm, der Sprechfilm, der hochdramatische, der komische, der lange, der kurze Film. Und an berühmte Schriftsteller, an bedeutende Schauspieler, an tüchtige Regisseure wurden Riesenhonorare gezahlt.

Die Einnahmen ließen sich nicht so schnell steigern, wie die Produktions- und Unterhaltungskosten wuchsen. Daher füllten sich die Konkurslisten, die Insolvenzen nahmen zu. Das Publikum aber wurde immer anspruchsvoller. Es mußten Kriegsaufnahmen an Ort und Stelle

gemacht werden, dazwischen mußte man teure Naturaufnahmen zeigen, furchtbare Wasserfälle und das Leben der Pflanze. Man wollte um 9 Uhr das Gewaltigste, um 9¼ das Kleinste und Zierlichste sehen. Kein Wunder, daß die Kapitalsstarken kapitalsschwach wurden, und daß die von Anbeginn Kapitalsschwachen nur kurze Zeit aushalten konnten.

Das Kinogewerbe wird die Krise überwinden, wie das Automobilgewerbe seine Anfangserschütterungen überwunden hat, wie das Flugzeuggewerbe solider wird, wie jede gewerbsmäßige Ausnutzung einer großen Erfindung über die Kinderkrankheiten hinwegkommt. Dennoch wird man warnen müssen, vor allen Dingen bei der Finanzierung neuer Filmverbesserungen. Nur nicht zu hastig, immer etwas tastend voran, dann wird der Erfolg und zwar der Dauererfolg nicht ausbleiben. Wir sollten nun allmählich gelernt haben, daß das wilde Rennen keinen Segen bringt.

Die Wahrheit über Kanada.

Von Dr. Rob. Heindl.

IV. Unter Bahnarbeitern und Tagelöhnern. Mit 2 Abbildungen.

Tief in den nördlichen Bergen Kanadas, fünfhundert Meilen abseits von Kinematographen, Bäckerläden und Messingbetten, arbeiten sich sieben- oder achttausend Männer mit Pickel und Schaufel langsam ihren Weg durch die Wildnis. Jeder Meter Fortschritt entfernt sie noch weiter von der Zivilisation.

Sie teilen sich in drei „Schichten". Zwei Schichten sind auf der Wanderschaft — eine kommt, eine geht — die dritte ist an der Arbeit: schaufelnd, hackend, hämmernd, fluchend.

In der nächsten Woche wird sich das Bild verändern. Die heute arbeiten, ziehen dann auf die Wanderschaft, und ihr Platz wird von denen eingenommen, die aus dem Osten mühselig heranmarschieren.

Der kanadische **Bahnarbeiter**, der sogenannte „Bohunk", dessen Leben W. Lacey Amy im „Canadian Magazine" so anschaulich schildert, ist eine Arbeiterart für sich. Er ist der Vagabund des Industriezeitalters, der modernisierte Handwerksbursche, der statt des schmutzigen Felleisens einen schmierigen Schiffskoffer durch die Lande schleppt. Seine Hände und Füße sind seine einzigen Kapitalien, die er abwechselnd arbeiten läßt, heute schaufelnd, morgen wandernd und nie auf lange Zeit mit dem zufrieden, was er gerade tut.

Am „Ende des Stahls", dort, wo die letzte Eisenbahnschiene liegt, ist ein Kamp errichtet. Er besteht aus einer Reihe Güterwagen, die durch höchst einfache Maßnahmen in Eßräume und Schlafzimmer umgewandelt worden sind. Auch ein „Arbeitsnachweis" ist da. Wer nicht bereits in Edmonton, der nächsten großen Stadt, seinen Kontrakt unterschrieben hat, geht hier an die Schalterfenster und setzt seinen Namenszug — oder was er so nennt — unter den Vertrag. Italiener, Ungarn, Schweden, Russen, Polen, Galizier passieren zu Tausenden dies Schalterfensterchen, um die Arbeit zu finden, die ihrer wartet.

Der Lohn für ungelernte Arbeiter, für Erdarbeiter und Tagelöhner, **beträgt 12—16 Mk. pro Tag**. Davon werden täglich 4,25 Mark für die Mahlzeiten abgezogen, die der Eisenbahnunternehmer liefert. Manchmal sind auch 4—5 M pro Monat für eine Art Krankenkasse zu entrichten. Der Rest ist für den Arbeiter Reingewinn. Die Arbeitsstunden währen gewöhnlich von 7 Uhr morgens bis 6 Uhr abends, mit einer reichlichen Mittagspause, die oft zwei und mehr Stunden umfaßt, wenn der Arbeitsplatz weit vom Kamp entfernt ist.

Die Verpflegung dieser Kamps ist ein Meisterstück amerikanischer Organisation. Rindviehherden werden Hunderte von Meilen aus der Prärie in die Berge getrieben. Hekatomben fetter Stiere wandern durch das Tete-Jaune-Cache-Tal, von zwei oder drei berittenen Hirten bewacht, die sie wie Schäferhunde umrunden. So schafft man jedes Pfund Fleisch aus weiter Ferne mühselig herbei. Eine eigene Straße über den Yellow-Head-Paß ist von dem Bauunternehmer zu diesem Zweck angelegt worden. Wenn einmal die D-Züge durch das Gebirge pfeifen, wird sie bald vergessen und von Erdrutschen verschüttet sein, aber ihr Bau war kein geringeres Kunststück, als der Eisenbahnbau selbst.

Das Essen, das die Bahnarbeiter aufgetischt bekommen, halte ich im allgemeinen für gut und reichlich, wenn mir auch aus abgelegenen Kamps manchmal böse, aber nicht nachprüfbare Gerüchte zu Ohren kamen. Tagelang aß ich nach derselben Speisekarte wie die Bohunks, Hunderte von uns unter einem Dach. In den Kochräumen stehen Batterien von Konservenbüchsen. Und jeder Hafen, jeder Topf, den die Küchenwissenschaft kennt, ist vorhanden. Die Mahlzeit beginnt mit einer Suppe. Dann kommt Rindfleisch oder Schinken mit Kartoffeln oder Rüben, schmackhaften, gutgekochten Rüben. Als Nachtisch folgen ein Milchpudding und zwei verschiedene Kuchen — Apfelkuchen (das Alpha und Omega der Kanadier) oder Kokosnußtorte. Morgens, mittags und abends werden dazu Tee und Kaffee mit Brot und Butter gereicht, und Pickles, „Catsup" und andere scharfwürzende Magenzerstörer stehen in stattlicher Auswahl auf dem Tisch. Mitten in den Bergen und im Urwald aß ich Eiskreme, Hummersalat, Erdbeeren mit Schlagrahm und Torten mit Eisornamenten. Die letzteren Sachen stehen allerdings nicht häufig auf der Speisekarte des Bohunks. Er würde sie auch nicht genügend würdigen.

Die drei Mahlzeiten am Tag weichen gewöhnlich wenig voneinander ab. Gegessen wird an langen Tischen, hinter denen einige Küchenjungen, die „cookees“ oder „flunkies“, stehen, die unermüdlich die leeren Teller und Schüsseln füllen und die Eßplätze säubern, sobald sie verlassen werden.

Auch am Eingang des Eßraums steht ein Junge, der dem Eintretenden sein Billet abnimmt. Jeder Arbeiter muß sich nämlich Eintrittskarten für die Mahlzeiten verschaffen. Dadurch soll verhindert werden, daß Vagabunden unberechtigterweise mitschmarotzen. Wer nicht zu den Angestellten gehört, zahlt 2,50 M für die Mahlzeit.

Um sechs Uhr morgens ertönt im Kamp das erste Glockenzeichen. Dies erste Signal hat in einem Bahnbaukamp weiter keine sichtbare Wirkung. Es erinnert nur daran, daß noch eine halbe Stunde geschlafen werden darf. Niemand steht auf. Das zweite Zeichen um 6 Uhr 30 verändert die Sachlage. Der Bohunk wirft die Decke beiseite, springt auf die Beine und sitzt 3 Minuten später am Eßtisch. Einige waschen sich vor dem Frühstück. Das sind Neulinge.



Abb. 1. Eines der riesigen kanadischen Weizenfelder, im Hintergrund Elevatoren, aus der Umgegend von Canora, Saskatchewan.

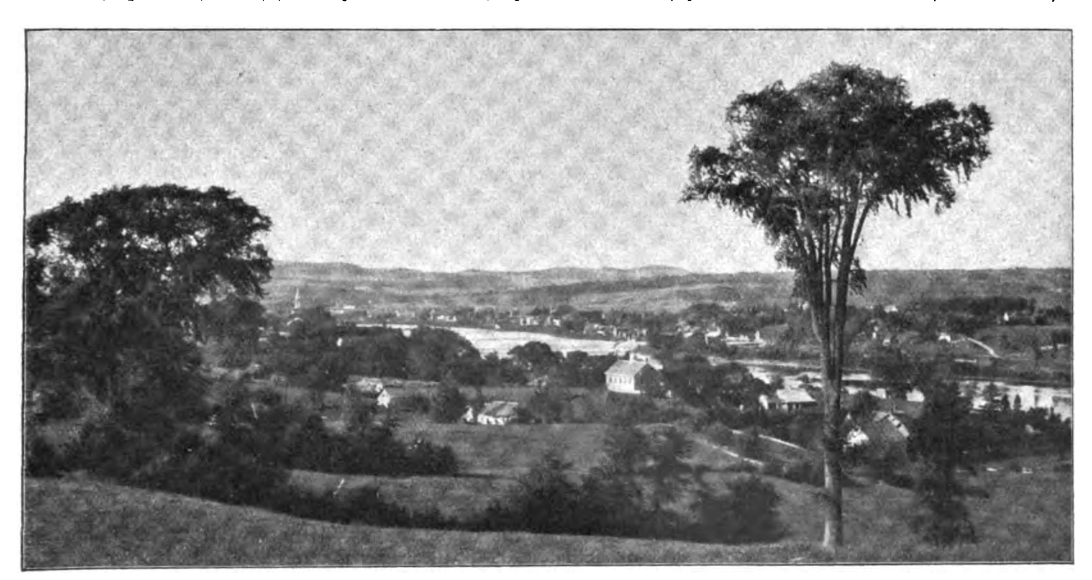


Abb. 2. Kanadisches Farmland bei Quebek, eines der typischen Lockbilder, die in den kanadischen Werbeschriften den Reichtum des Landes illustrieren.

Beim Essen wird kein Wort gesprochen. Die meisten wären auch gar nicht imstande, sich ihren Nachbarn verständlich zu machen. Denn jeder kommt aus einem anderen Land. Sie essen nur, ernst, in sich gekehrt, rasch und viel. Ich war stets der letzte, der den Tisch verließ. Wenn ich beim ersten Stück Kuchen angelangt war, rannte der letzte Bohunk bereits hinaus und überließ mich den bösen Blicken eines Dutzend cookees, die schon die Vorbereitungen für die nächste Mahlzeit treffen wollten.

Weniger geräuschlos verläuft das Ende der Abendmahlzeit. Es dunkelt in diesem nördlichen Land zur Sommerszeit erst gegen 11 Uhr. In Ermangelung sonstiger Zerstreuungen bleibt für diese langen Feierabende nur die Schlägerei als Unterhaltung. Beim Raufen ist der Bohunk meist tüchtiger als beim Arbeiten. Ein Italiener und ein Pole können sich selten Auge in Auge sehen, ohne Krakeel zu beginnen. Beide tragen wenig Bedenken, den Mangel einer Verständigung durch die Sprache durch den Gebrauch von Pistole und Messer wett zu machen. Der Schwede zieht seine Fäuste vor, der Italiener das Messer. Der Russe und Pole den Revolver. Und der Ungar benützt

alles, von einem Felsstück angefangen bis zu den Zähnen.

Am Ende des Monats ist der Bohunk nur von einem Gedanken beseelt, dem nämlich, daß Eisenbahnbau oder zum mindesten Eisenbahnbau gerade in dieser Gegend das schlimmste Los ist, das er in seinem ganzen Leben gezogen hat. Deshalb schultert er am Ersten des nächsten Monats seine Habseligkeiten und geht wieder auf die Walze. Selten harrt einer zwei Monate aus. Endlose Reihen von abwandernden Arbeitern ziehen die Bahnstrecke ostwärts entlang oder suchen durch das Gebirge westwärts nach Vancouver zu gelangen. Hinten und vorn mit Koffern und Bündeln beladen, marschieren sie zu zweien oder dreien oder zu Gruppen von einem halben Dutzend. Schweigend, stumpfsinnig, gedrückt, den Blick nur nach vorn gerichtet, bloß um von dem alten Leben loszukommen. Wochen- und manchmal monatelang stapfen sie zurück in die Stadt Edmonton und ins Ungewisse. Die Last auf dem Rücken ist ihnen gleichgültig, jeder Platz als Nachtlager recht. Mit jeder Nahrung sind sie zufrieden. Jede Art von Kleidung genügt ihnen.

Sechs Bohunks zogen im Gänsemarsch an mir vorbei. An der Spitze ein herkulisch gebauter Osteuropäer, der zwei Koffer auf dem Rücken und einen auf der Brust trug. Hinter ihm trottete einer, der zwei Hüte auf dem Kopf und zwei Anzüge am Leibe hatte. Eines Tages kam ein Bohunk daher, der in stoischer Ruhe ohne Hosen ging. Da er ein paar Worte Englisch sprechen konnte, erklärte er mir, es sei ihm zu warm geworden, und er habe die Hosen deshalb an den geschulterten Stock gehängt. Als er sich nach einigen Meilen wieder nach den Hosen umgesehen hätte, seien sie weggewesen. Jetzt müsse er jämmerlich frieren.

Die ganze Bahnbaustraße ist mit schmutziger Unterwäsche garniert. Hüte schmücken die Felsblöcke und Hemden flattern an den Bäumen. Wenn bei einem Wäschestück die Löcher das übrige erheblich überwiegen, so entledigt man sich des zu weitmaschig gewordenen Netzes. Manchmal werden auch Unterkleider abgelegt, weil sie zu schmutzig sind. Solchen Luxus leisten sich aber nur Dandies.

Man sieht, hier zeigt sich die Kehrseite der Medaille, deren Frontbild — der hohe Arbeitslohn — so glänzend ist. Die primitiven Völkerstämme aus den Süd- und Oststaaten Europas mögen eine solche fürchterliche Wanderschaft ohne Schaden für Leben und Gesundheit ertragen. Der deutsche Auswanderer kann es nicht. Er ist als „Tramp" unmöglich. Für ihn gibt es nur einen Weg zurück zur nächsten Stadt und zum nächsten Arbeitsmarkt: die Eisenbahn. Und hier beginnt nun die Ausbeutung. Dieselbe Bahn, die ihm den — seien wir gerecht — ungewöhnlich hohen Arbeitslohn ausbezahlte, nimmt ihm nunmehr sein Geld systematisch wieder ab. Wie sie das macht, ist in den Propagandaschriften „Auf nach Kanada!" nicht geschildert; ich möchte deshalb die Reklameliteratur in dieser Hinsicht ein wenig ergänzen.

Die Fahrt nach dem Westen zum Arbeitskamp kostet — wenn der Bohunk nicht vorzieht, zu laufen — 1 Cent pro Meile. Ostwärts kostet dieselbe Strecke nach der sonderbaren Arithmetik der Eisenbahngesellschaft, 4 Cents, d. h. 16 Pfg. pro Kilometer. Was will der an ein gewisses Mindestmaß von Bequemlichkeit gewöhnte Mittel- und Westeuropäer machen? Eine andere Transportgelegenheit ist nicht vorhanden. Er muß also den hohen Fahrpreis zahlen. Hunderte von Bohunks überfüllen trotz des hohen Preises die Züge, die in spärlicher Zahl die halbfertige Strecke befahren.

Als ich vom „Ende des Stahles" zurückkehrte, hatte ich fünf mit Bohunks vollgepferchte Wagen als Reisegefährten. 800 Mann benützten die Gelegenheit, ihre Arbeit zu verlassen, und der Zugsagent nahm die Möglichkeit wahr, ein paar Dollar für seine eigene Tasche herauszuschlagen. Von jedem Scheck, der ihm in Zahlung gegeben wurde — mit Ausnahme der Grand Trunk Pacific-Schecks — zog er 5% „for cashing ab. Da das Bargeld im Gebirge rar ist, zahlte fast jeder Bohunk mit Schecks. Ich beobachtete den Agenten, wie er ein so dickes Pack von Schecks nachzählte, daß er sie kaum in einer Hand halten konnte.

Ein Teil der Schecks, die den Bohunks verblieben, fand seinen Weg zum Bankkonto des „Zeitungsjungen". Im Zug gab es keinen Speisewagen, um die fliehenden Arbeiter zu verpflegen. Der Zeitungsboy oder „newsy", wie ihn die Bohunks hießen, war der Retter aus der Not, allerdings ohne viel Selbstaufopferung. Er verkaufte neben den Zeitungen auch kleine belegte Butterbrote zu 1 M. Eine winzige Büchse Sardinen kostete über 1 M, ein Dutzend Äpfel 3 M 25 Pf., ein Dutzend Orangen 4 M 25 Pf. Die vergnügte Stimme des „newsy", die durch die Wagen „Yellow-Read-Äpfel, Fraser-Orangen, gute Zigarren und Bum-Zigarren" ausschrie, bewies, daß der „Zeitungsjunge" mit seinem Posten zufrieden war. Sein Vorgänger war, wie ich erfuhr, gerade auf einer Vergnügungsreise durch Europa begriffen, um die bayrischen Königsschlösser und den Eiffelturm zu besichtigen. Das Geschäft lohnt sich also.

Wenn der Bohunk den Weg nach Westen, das heißt die Tour am Fraserfluß hinab, nach Vancouver, vorzieht, so muß er entweder sein Leben wagen oder an die Firma Filey, Welch and Stewart 40 Pfg. pro Kilometer (!), 3 M 25 Pfg. pro Mahlzeit und 4 M 25 Pfg. pro Nachtlager für das Vergnügen bezahlen, auf einem überfüllten Dampfer durch die Fraserschlucht zu fahren. Was unter solchen Umständen von dem hohen Lohn übrig bleibt, bis der Bahnarbeiter nach Edmonton oder Vancouver kommt, läßt sich ahnen.

Zweifelsohne ist das Los der kanadischen Bahnarbeiter — und das ist das Gros der kanadischen Tagelöhner — nicht so beneidenswert, als die die hohen Löhne herausstreichenden Reklameschriften glaubhaft machen wollen. Die Schilderung Lacey Amys, die ich zitiert habe, ist ein Beleg für meine Behauptung. Ein noch besserer Beweis aber ist die Tatsache, daß sich unter den Bahnarbeitern des englischen Tochterlandes Kanada fast niemals Engländer finden. Die angelsächsische, die germanische Rasse kann hier mit den primitiven Ost- und Südeuropäern nicht konkurrieren. Deshalb bleibt der deutsche ungelernte Arbeiter, der Gott sei Dank auf einen gewissen kulturellen Luxus Anspruch macht, besser zu Hause.

Wagen und Schlitten mit Luftschraubenantrieb.

Von Dipl.-Ing. P. Béjeuhr. Mit 1 Abbildung.

Der Luftschraubenantrieb ist für Wagen und Schlitten bisher nur in ganz vereinzelten Fällen, und zwar lediglich aus wissenschaftlichen oder sportlichen Gründen, angewendet worden. Die wertvollen Eigenschaften dieses Vortriebsmittels sind infolgedessen bisher der Allgemeinheit kaum bekannt geworden. Erst in neuerer Zeit hat sich dieser Zustand ein wenig geändert. Zuerst haben sich die Franzosen des Luftschraubenantriebs für Wagen bedient, und zwar haben ihn die Besatzungen der französischen Wüstenstationen für leicht gebaute Personenwagen benützt, um die Schwierigkeiten zu überwinden, mit denen die gewöhnlichen Kraftwagen im losen Wüstensand zu kämpfen haben. Diese Versuche, die in Algier gemacht worden sind, haben recht gute Erfolge gezeitigt. Der anfänglich verwendete Unterbau eines Maurice-Farman-Doppeldeckers ist bald einem außerordentlich leicht gebauten Automobil-Chassis gewichen, das vorn einen stehenden Motor trägt. Dahinter sind die bequemen Sitze der Führer angeordnet, denen sich wieder ein fester Bock angliedert, auf dem die durch Kettenradübersetzung angetriebene sechsflügelige Luftschraube gelagert ist. Mit einem 60 PS Gnôme-Motor haben sich Reisegeschwindigkeiten von 60 km pro Stunde ergeben, ein ganz außerordentlich günstiges Resultat.

Ähnliche Verhältnisse wie im Wüstensand herrschen auf Schneefeldern. Infolgedessen hat man auch Schlitten mit Luftschraubenantrieb gebaut, und zwar noch vor den eben erwähnten Wagen. Der Österreicher Wels, bekannt durch seine Mitarbeit an der Etrich-Taube, hat schon zu Anfang dieses Jahrhunderts recht erfolgreiche Versuche mit größeren Motor- und kleinen Rodelschlitten gemacht, die er mit Fahrradmotoren und hinten angeordneten Propellern ausgerüstet hatte. Inzwischen sind wir jedoch auf dem Gebiet des Luftschraubenbaus wesentlich weiter gekommen. Man kann heutzutage eine Luftschraube mit der nötigen Maschinenanlage so bauen, daß sich ein sehr guter ökonomischer Wirkungsgrad ergibt. Die Folge sind außerordentliche Ersparnisse sowohl im Bau als auch im Betrieb der Fahrzeuge. Die Bau-Ersparnisse rühren vor allem daher, daß das schwere und teure Getriebe fortfällt. Da die Luftschraubenschlitten nämlich hauptsächlich zur Zurücklegung großer Strecken verwendet werden, brauchen sie die Möglichkeit vielseitiger



Legrains Motorschlitten mit Propellerantrieb.

Geschwindigkeitsänderungen nicht zu besitzen. Die Betriebsersparnis ergibt sich daraus, daß die Schlittenkufen kaum irgendwie angegriffen werden und daß außerdem der Antrieb wesentlich weicher und elastischer ist, so daß der Motor wenig Stöße erhält.

Mit dem in der beigefügten Abbildung dargestellten Luftschraubenschlitten sind von Legrain auf der Strecke Briançon-Lautaret bei einem Höhenunterschied von 1900 m Reisegeschwindigkeiten von 60 km pro Stunde erzielt worden. Der ganze Schlitten besitzt ein Gewicht von 120 kg. Maschinenanlage und Sitze ruhen auf einem dreieckigen Rahmen, der sich vorne auf zwei Doppel-Skier, hinten auf einen dreifachen Ski stützt, der als Seitensteuer um eine senkrechte Achse drehbar ist. Schneesportlern bringt diese Neuerung eine wesentliche Erweiterung ihres Sportgebietes.

Praktische Kleinigkeiten. — Neue Patente.

Eine amerikanische Firma hat kürzlich eine neuartige Zahnbürste auf den Markt gebracht,

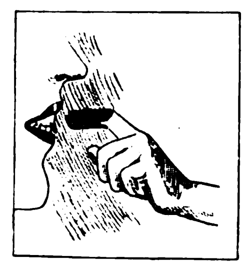


Abb. 1. Gummifinger-Zahnbürste.

die insbesondere für Wanderer, die kein Gepäck mitführen, recht praktisch zu sein scheint. Wie Abb. 1 zeigt, handelt es sich dabei um einen über das erste Zeigefingerglied zu streifenden Gummifinger, der außen mit vielen kleinen Gummizäpfchen besetzt ist. Als Vorteile werden dieser „Bürste" die Möglichkeit gründlicher Säuberung durch Auskochen, die Unverwüstlichkeit (kein Ausfallen von Haaren) und der Fortfall jeder Verletzungsgefahr des Zahnfleisches nachgerühmt.

Wer häufig Briefe und Pakete zu siegeln hat, wird sich für

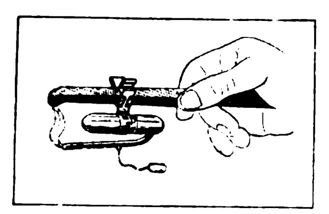


Abb. 2. Der Siegellack wird erhitzt.

die in den Abbildungen 2 und 3 dargestellte Erfindung interessieren, die als „Cacheteur Weber" in den Handel kommt. Die Vorrichtung besteht aus einem kleinen, eigenartig gebauten Spiritusbrenner, der mit Hilfe einer Klemme so an der Siegellackstange befestigt wird, daß die

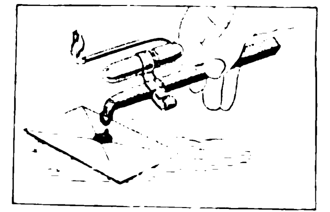


Abb. 3. Der geschmolzene Siegellack wird auf den Brief getropft.

Flamme gerade die Spitze des Lacks erhitzt (vgl. Abb. 2). Ist der Lack weich genug, so dreht man die Siegellackstange um. Der Brenner kommt dadurch über die Siegellackstange zu stehen (vgl. (Abb. 3). Nach beendetem Gebrauch wird die Flamme durch ein Blechhütchen gelöscht.

Im allgemeinen wird das Spülen und Trocknen des Tafel-

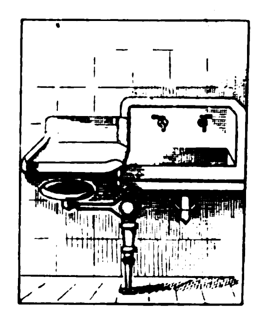


Abb. 4. Schwenkbarer Sitz für Spültische.

geschirrs stehend vorgenommen. Da stehend ausgeführte Arbeiten aber stark ermüden, und da die Arbeit ebensogut sitzend ausgeführt werden kann, würde es zweckmäßig sein, die Spültische mit passenden Sitzgelegenheiten zu versehen. Wie das etwa geschehen kann, verdeutlicht Abbildung 4, bei der ein auf starken Eisenrohren ruhender Sitz schwenkbar an einem Bein des Spültisches befestigt ist. Diese Anordnung bietet den Vorteil, daß man den Sitz bei Nichtgebrauch unter das Geschirrbrett schieben kann. Für Spülsteine mit Vollwänden,

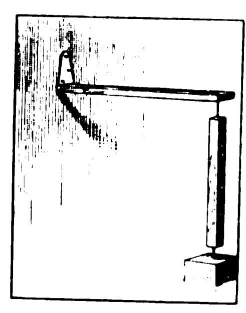


Abb. 5. Diese Vorrichtung erleichtert das Anstreichen einzelner Pfähle.

wie sie unsere kleineren Wohnungen meist besitzen, würde die Konstruktion etwas abzuändern sein.

Wenn man eine größere Anzahl kurzer Pfähle oder Latten anzustreichen hat, kann man sich die Arbeit leicht durch folgende

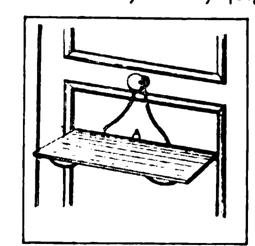


Abb. 6. Abnehmbar.s, außen an der Korridortüre befestigtes Brett, auf das der Bäckerjunge morgens das Brot legen soll.

Vorrichtung sehr erleichtern. Man befestigt ein schmales Brett mit Hilfe eines starken Scharniers so an der Wand der Werkstätte, daß man es bis zur Wagerechten herunterklappen kann und schlägt in das freie Ende des Brettes einen Nagel, dessen Spitze 4—5 cm aus dem Holz hervorragt. Senkrecht unter dem Nagel stellt man einen dicken Holzklotz auf, in dem ein

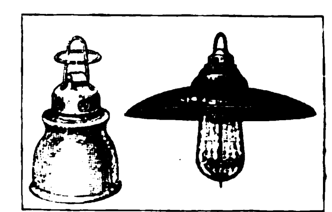


Abb. 7. Glühlampenfassung mit unlösbarer Reflektorbefestigung.

mit der Spitze nach oben weisender Nagel steckt. Die Entfernung beider Nagelspitzen voneinander soll etwas geringer sein, als die Länge der anzustreichenden Pfähle. Setzt man dann jeden Pfahl so zwischen die beiden Nägel, wie es Abb. 5 zeigt, so kann man ihn bequem ringsum bemalen, da er sich leicht um die Nagelspitzen drehen läßt.

Viele Familien lassen sich ihr Milchgebäck oder Brot vom Bäckerjungen frühmorgens vor die

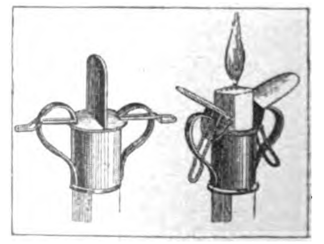


Abb. 8. Selbsttätiger Kerzenlöscher.

Türe legen, um nicht im Schlaf gestört zu werden. Statt dabei einen Beutel oder einen Korb zu benützen, kann man auch ein abnehmbares Brett außen an der Türe anbringen, das am besten mit einem aus starkem Eisendraht gebogenen Bügel am Türknopf befestigt wird (vgl. Abb. 6). Tagsüber wird das Brett natürlich entfernt.

Einfache elektrische Beleuchtungskörper werden vielfach mit flachen Glas- oder Emaille-Reflektoren versehen, die man mit Hilfe kleiner Schrauben an der Fassung befestigt. Diese Befestigungsart hat den Nachteil, daß der Schirm sich löst und herabfällt, wenn die Schrauben sich lockern. Die in Abb. 7 skizzierte, von der Bamberger Industrie-Gesellschaft in den Handel gebrachte Fassung besitzt diesen Mangel nicht, da der Reflektor von oben her auf die Fassung gelegt und durch einen Sprengring in seiner Lage gehalten wird. Die Fassung selbst trägt im oberen Teil zwei Kronenklemmen zum Anschluß der Zuführungsleitungen. Der Mantel ist stark erweitert, so daß er den Metallsockel der Lampe völlig verdeckt.

Wenn man beim Schlafengehen eine Kerze benutzt, tut man gut daran, sich einer selbsttätigen Löschvorrichtung zu bedienen, um zu verhindern, daß die Kerze weiterbrennt, wenn man das Auslöschen zufällig einmal vergißt. Derartige Löschvorrichtungen existieren in zahlreichen Formen.

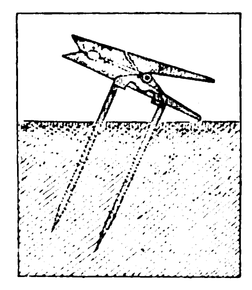


Abb. 9. Klammer zur Befestigung der Wäsche beim Bleichen.

Eine recht praktische zeigt Abb. 8, nämlich eine auf die Kerze zu schiebende Blechhülse, die einen zweiflügeligen Deckel besitzt. Beim Anzünden der Kerze öffnet man den Deckel und schiebt die Hülse ein Stückchen herunter. Ist die Kerze dann so weit herabgebrannt, daß der Kerzenrand die Deckelflügel berührt, so klappen die Flügel nach innen zusammen und löschen die Flamme aus. Wie weit man die Röhre herunterzuschieben hat, um nicht zu früh im Dunkeln zu sitzen, läßt sich durch Versuche leicht ermitteln.

Beim Bleichen der Wäsche kommt es gelegentlich vor, daß ein kräftiger Windstoß alles durcheinander wirbelt und wohl auch einige Wäschestücke davonträgt. Die vorsichtige Hausfrau sucht dem dadurch vorzubeugen, daß sie die Wäschestücke an den Ecken mit Steinen belastet. Diese Maßregel versagt jedoch bei größeren Stükken häufig, weil die Steine gewöhnlich nicht schwer genug sind. Eine gute Vorrichtung zum Festklammern der Wäsche beim Bleichen wird daher sicher vielen Hausfrauen willkommen sein. Eine solche Vorrichtung zeigt Abbild. 9 (D.R.P. 270530). Es handelt sich dabei um ein kleines, zur Aufnahme einer gewöhnlichen Wäscheklammer eingerichtetes Gehäuse, das mit mehreren Dornen im Boden befestigt wird, nachdem die Klammer hineingeschoben worden ist. Die Wäschestücke können dann glatt zwischen den Klammern eingespannt werden. H. G.

Das neue Heim des Vereins deutscher Ingenieure.

Mit 1 Abbildung.

Das neue Heim des Vereins deutscher Ingenieure in Berlin, das am 5. Juni d. Js. eingeweiht worden ist, erhebt sich gegenüber dem Reichstagsgebäude, dort, wo die Charlottenburger Straßenbahn den Tiergarten verläßt, um in die Dorotheenstraße einzubiegen. Mit Rücksicht auf den monumentalen Reichstagsbau und das nahe Brandenburger Tor haben die Erbauer des Vereinshauses, die Bauräte Reimer und Körte, eine bewußt einfache Architektur gewählt, die sich vorzüglich in das Bild dieses bevorzugten Platzes der Reichshauptstadt einfügt. Trotzdem bringt der Bau durch seine kraftvoll gegliederten Massen die Bedeutung des Vereins, der in ihm sein Heim aufgeschlagen hat, voll zur Geltung. Die Fassade des Hauses, das aus einem Sockel von Granit hervorwächst, ist in Sandstein gehalten. Durch die Zusammenfassung der Fenstereinrahmungen des 1. und 2. Stockwerks, durch die Anordnung des von einer Attika gekrönten Hauptgesimses über dem 3. Stockwerk und durch das Zurücktreten der Front der beiden Obergeschosse wird die monumentale Wirkung des Hauses, wie die umstehende Abbildung zeigt, gut gewahrt. Einen hervorragenden Schmuck, der würdig auf den Charakter des Hauses hinweist, besitzt die Fassade in den von Hugo Lederer geschaffenen Köpfen berühmter deutscher Ingenieure des 19. Jahrhunderts, die in die Fensterbrüstungen über dem 1. Stock eingelassen sind. Bisher sind die Köpfe von Werner Siemens, Alfred Krupp, Schichau, Borsig, Weisbach, Redtenbacher, Harkort, Otto, Langen und Reichenbach zur Ausführung gelangt. Über dem Haupteingang befinden sich zwei von Hermann Hahn geschaffene überlebensgroße Bildsäulen, die G. W. Leibniz, den Schöpfer der Differential- und Integralrechnung, der mathematischen Grundlagen der Ingenieurwissenschaften, und Otto v. Guericke, der der physikalischen Erkenntnis mit Luftpumpe und Elektrisiermaschine weite neue Gebiete erschloß, darstellen.

Treten wir durch den Haupteingang in das Gebäude ein, so befinden wir uns in einer geräumigen, von Marmorsäulen getragenen Halle, die zu der nach den oberen Stockwerken führenden Marmortreppe überleitet. Die das Treppenhaus erhellenden glasgemalten Fenster zeigen die von Lohr geschaffenen Wappen aller Städte, in denen Bezirksvereine des V. d. I. ansässig sind. Im 1. Stock liegt der durch zwei Stockwerke reichende, 200 Personen fassende große Sitzungssaal, der mit einer allegorischen Darstellung der Ingenieurkunst von H. Vogel und mehreren Gemälden von P. Rieß und Z. Diemer geschmückt ist. Außerdem befinden sich im 1. Stock noch einige Sitzungszimmer, an deren Wänden man die von Linde-Walther gezeichneten Köpfe der Ehrenmitglieder des Vereins, der früheren Vorsitzenden und der Männer erblickt, denen der Verein für hervorragende technische Leistungen die

goldene Grashof-Denkmünze verlieh. Im 2. Stockwerk finden wir eine ausgedehnte technische Bücherei und einen großen Lesesaal. Im 3. und 4. Stockwerk sind die eigentlichen Geschäftsräume untergebracht.

Das neue Heim des Vereins deutscher Ingenieure in Berlin.

Alles in allem repräsentiert der neue Bau würdig die Macht und Größe der Vereinigung, die ihn geschaffen hat. Aus kleinen Anfängen am 12. Mai 1856 entstanden, ist der Verein deutscher Ingenieure seitdem unablässig gewachsen, so daß er heute 25000 Mitglieder besitzt. Er ist damit die größte technische Vereinigung der Welt geworden, groß aber nicht nur durch seine Mitgliederzahl, sondern auch durch seine, die verschiedensten Arbeitsgebiete umfassenden Leistungen, denen kein technischer Verein des Auslands Gleichwertiges an die Seite stellen kann. Wünschen wir dem Verein, daß in Erfüllung gehe, was bei der Grundsteinlegung des neuen Heimes der Hammerspruch kraftvoll zusammenfaßte: Möge der neue Bau ihm alles zuführen, was er erstrebt, nicht nur neue Räume, sondern auch neue Kräfte und damit neue Erfolge. H. G.

Kleine Mitteilungen.

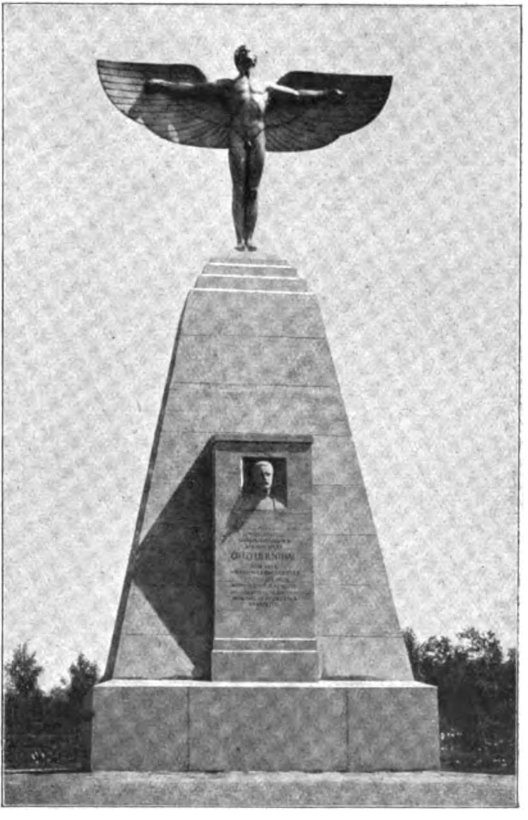
Ein neuartiges Hebeschiff. Die italienische Marine hat kürzlich von der Smulderschen Werft in Schiedam (Holland) ein neuartiges Hebeschiff bauen lassen. Das Fahrzeug, das den Namen „Anteo" führt, trägt zwei schwere Auslegerkrane, die zusammen eine Hebekraft von 400 t entwickeln können. Die Krane sind so angeordnet, daß die gegenseitige Entfernung der beiden Kranhaken zwischen 12 und 18 m verändert werden kann. Infolgedessen ist das Fahrzeug in der Ausnutzung seiner Hebevorrichtungen weniger von den Abmessungen des zu hebenden Bootes abhängig, als Hebeschiffe vom Typ des deutschen Bergungsfahrzeuges „Vulkan", der „Unterseeboots-Hebeamme",



wie es der Seemannswitz getauft hat. „Vulkan" besteht aus zwei fest miteinander verbundenen Schwimmkörpern, die zwischen sich so viel Raum lassen, daß das zu bergende Boot gut in der Höhlung untergebracht werden kann. Als Hebevorrichtungen dienen mehrere Portalkräne, die den schleusenartigen Zwischenraum zwischen den beiden Schwimmkörpern überbrücken.
W. Kr.

Eine unterseeische Gasfernversorgung. Die Stadt Kristianssund in Norwegen hatte bis vor wenigen Jahren keine zentrale Lichtversorgung, vor allem deshalb, weil für eine solche Anlage ungewöhnliche Schwierigkeiten bestanden. Die Stadt besteht nämlich aus 4 Teilen, die auf drei Inseln weit draußen im Meere liegen. Auch der Umstand, daß in jener Gegend die Sommernächte so hell sind, daß keine Beleuchtung der Straßen erforderlich ist, trug dazu bei, daß man in Kristianssund erst vor wenigen Jahren zur Erbauung eines Gaswerks schritt. Wie das „Journal für Gasbeleuchtung" berichtet, liegt das Werk an der See und besitzt eine Kompressionsstation für die Gasfernversorgung. Die Fernleitung hat eine Länge von etwa 4 km, davon etwa 2 km ohne Anbohrung. Was an dieser Fernleitung besonders bemerkenswert ist, ist die Tatsache, daß sie in ziemlicher Tiefe unterseeisch verlegt ist. Es versteht sich von selbst, daß an die Dichte dieser Leitung hohe Anforderungen gestellt wurden, einmal zur Vermeidung von Gasverlusten, hauptsächlich aber, um Betriebsstörungen durch etwa eindringendes Wasser zu verhüten. Die den Südsund durchquerende Leitung liegt mit ihrem tiefsten Punkt 26 m unter dem Meeresspiegel. Aus diesem Grunde mußte dafür gesorgt werden, daß das Gas vollständig frei von kondensierbaren Bestandteilen in die Leitung eintritt. Die Leitung wurde deshalb auf jedem Ufer ein längeres Stück in freier Luft gelegt, um eine Kondensation des im Gas enthaltenen Wassers zu bewirken, bevor das Gas in die Unterwasserleitung eintritt. Das ausgeschiedene Wasser wird in Syphons aufgesammelt, die mit Sicherheitsvorrichtungen versehen sind, so daß der Eintritt von Wasser in die unterseeische Leitung wirksam verhindert wird. Die Unterwasserleitung wurde aus ganzgewalzten 100 mm-Mannesmann-Röhren von 10 m Länge verlegt, die mit Rohrmuffen zusammengeschraubt sind. Die Rohre wurden auf jedem Ufer nach dem Strandprofil geformt, zunächst an Land einer Druck- und Dichtheitsprüfung unterzogen, darauf von Bugsierdampfern an ihren Platz gebracht und mit Hilfe von Tauchern versenkt. Das Versenken ging ohne jede Störung von statten, und die Anlage hat seitdem ohne jede Unterbrechung gut gearbeitet.
Sdr.

Verbandsethik. Wer die Konventionsliste durchblättert hat, weiß, daß es ungefähr nichts mehr in Deutschlands Volkswirtschaft gibt, was nicht syndiziert, kartelliert, oder sonst wie interessenvergemeinschaftet ist. Dagegen ist an und für sich nichts zu sagen. Aber die Knebelungen muß man bemängeln. Leider vertritt das Reichsgericht die Ansicht, daß der Verbandsboykott eines Lieferanten oder Abnehmers nur dann „unsittlich" ist, wenn die Existenz des Betreffenden gefährdet wird. Man wird einem Gewerbe die Verbandsbildung ohne weiteres gestatten müssen. Es ist ja nichts anderes als die Konsequenz der gesetzlich zugesicherten Produktions- und Handelsfreiheit. Aber wenn das Gesetz diese Freiheit garantiert, darf die Gesetzgebung nicht die Knebelung billigen. Sonst widerspricht die Rechtsprechung dem Recht, was doch sicher nicht beabsichtigt ist. Jeder darf sich wenden, wohin er will. Jeder muß aber auch das Recht haben, sich fern zu halten, wenn es ihm paßt. Will ein Kaufmann außerhalb eines Verbandes bleiben, so hat der Verband ihn nicht durch Drohungen offener oder latenter Art zum Anschluß zu zwingen. Die Verbände mögen Preise und Absatzmenge festsetzen, aber sie dürfen ihre Mitglieder nicht zur Boykottierung derjenigen zwingen, die selbständig bleiben wollen. Dieses Recht ist ebenso begründet wie das Recht zur Bindung. Vorfälle der letzten Zeit geben Anlaß zu solchen Erwägungen. Man soll den Freiheitsbegriff nicht derart überspannen, daß er in sein Gegenteil umschlägt. Dr. Alfons Goldschmidt.

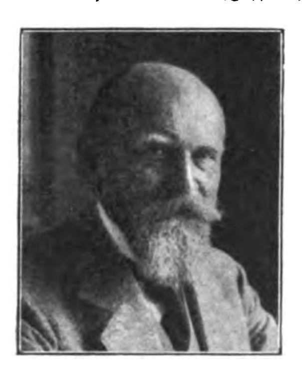


Das kürzlich enthüllte, von Prof. Breuer geschaffene Lilienthal-Denkmal in Berlin-Lichterfelde.

Das Denkmal steht in den Parkanlagen des Teltowkanals in der Nähe des Hügels, von dem aus Otto Lilienthal seine berühmten Gleitflugversuche unternahm, mit denen er die Grundlagen der modernen Flugtechnik schuf.

Transportable Wasserstoff-Erzeugungsanlagen für die Zwecke der Militär-Luftschiffahrt. Während man bisher den zur Füllung der Militärluftschiffe außerhalb der ständigen Lagerplätze nötigen Wasserstoff von den Fabriken aus in Stahlbomben nachzuschicken pflegte, ist man neuerdings dazu übergegangen, transportable Wasserstoffanlagen zu bauen, die den Luftschiffen auf dem Schie-

nenwege folgen können. Man hat sich bei dieser Änderung vor allem durch den Gedanken leiten lassen, daß das alte Verfahren im Kriegsfall, wo es sich vielfach um eine Versorgung auf weite Entfernungen handelt, kaum brauchbar ist, da Verkehrsstörungen aller Art das rechtzeitige Eintreffen des Ersatzwasserstoffs verhindern können. In den transportablen Anlagen wird der Wasserstoff nach dem Verfahren von Rincker und Wolter aus Rohöl, Benzin, Benzol oder Teeröl hergestellt, also aus Kohlenwasserstoffen, die bei starker Erhitzung in Kohlen- und Wasserstoff zerlegt werden. Die nötige Hitze wird durch Koks erzeugt, der in einem mit feuerfesten Steinen ausgelegten Kessel, dem Generator, untergebracht ist. Jede Anlage weist zwei solcher, zusammen mit einem Gebläse und einer Ölpumpe auf einem Eisenbahnwagen montierten Generatoren auf, von denen einer eine Ölspritzeinrichtung besitzt. Um die Anlage in Betrieb zu setzen, heizt man beide Generatoren an, bringt den Koks mit Hilfe des Gebläses auf Weißglut und setzt dann die Ölpumpe in Tätigkeit, die das zu vergasende Öl in den mit der Einspritzvorrichtung versehenen Generator spült. Das sich bildende Ölgas geht zum zweiten Generator, in dem ein Gas von 90—96% Wasserstoffgehalt entsteht. Dieses Produkt wird in einer auf einem zweiten Wagen befindlichen Reinigungsanlage von Asche, Ruß, Schwefel usw. befreit, um dann entweder direkt verwendet oder in Stahlbomben aufgespeichert zu werden. H. G.





Kommerzienrat P. Goerz, der Begründer der berühmten optischen Anstalt C. P. Goerz in Berlin, Friedenau, wurde von der Technischen Hochschule in Charlottenburg wegen seiner Verdienste um die optische Großindustrie zum Dr.-Ing. h. c. ernannt.



Eine Fabrik, die 40 Millionen Mark an ihre Arbeiter verteilt. Zu Beginn dieses Jahres beschloß die überaus erfolgreiche Ford Motor Company, eine der bedeutendsten Automobilfabriken Detroits, ihren Angestellten und Arbeitern eine bisher unerhörte Gewinnbeteiligung zu gewähren, um dadurch jeder Unzufriedenheit und jedem Streik für alle Zukunft vorzubeugen. Vom Reingewinn des Jahres 1914 sollen 40 Millionen Mark an die Angestellten fallen; die Auszahlung soll halbmonatlich, zusammen mit dem regulären Lohne, erfolgen. Die Fabrik arbeitet ununterbrochen, also 24 Stunden pro Tag. Die Arbeiterschaft ist in drei Schichten eingeteilt, deren tägliche Arbeitszeit je 8 Stunden beträgt. Der Minimal-Arbeitslohn, selbst für den jüngsten Lehrjungen, beträgt nunmehr 20 Mark pro Tag. Bevor ein Arbeiter, der die Unzufriedenheit seiner direkten Vorgesetzten erregt, entlassen wird, wird ihm Gelegenheit gegeben, seine Geschicklichkeit in allen anderen Abteilungen zu zeigen. Nur durchaus unbrauchbare und treulose Leute dürfen entlassen werden. Die Entlassung von Arbeitern, die etwa aus Mangel an Arbeit nötig wird, soll niemals im Winter vorgenommen werden, sondern nur während der Erntezeit, in der jeder Arbeiter leicht Beschäftigung findet. Die Ford Motor Co. besitzt ein Aktienkapital von 8 Millionen Mark; der Gewinn des letzten Jahres betrug 140 Millionen Mark, wovon 40 Millionen als Dividende ausbezahlt wurden. Henry Ford, der Begründer der Firma, hat den festen Willen, in seinem Unternehmen soziale Gerechtigkeit walten zu lassen, denen, die ihm beim Aufbau seines großen Unternehmens behilflich waren, einen Anteil an den gegenwärtigen und künftigen Gewinnsten zu gewähren und auf diese Weise Fleiß und Treue anzuerkennen. Dr. Oskar Nagel.

* * *

Auf die Nachricht hin, daß der geringste Lohn bei der Ford Motor Co. 20 Mark pro Tag betrage, kamen aus der engeren und weiteren Umgebung Detroits so viel arbeitsuchende Arbeiter zusammen, daß es Tage gab, wo 10000 Leute zurückgewiesen werden mußten!! Wieviel mögen darunter gewesen sein, die eine gute Stellung aufgegeben haben, in der Hoffnung, bei Ford eine bessere zu bekommen? Und wie werden diese hohen Verdienstziffern auf die Arbeiter in den anderen Automobilfabriken Detroits, überhaupt auf die Arbeiterschaft des ganzen Bezirks, wirken? Wird nicht allgemeine Unzufriedenheit die Folge sein? Und wird nicht durch solche Maßnahmen gerade das Gegenteil von dem erreicht, was sie bezwecken? Interessant und in mancher Hinsicht recht bezeichnend ist übrigens auch, daß die Ford-Autos, die man in Amerika „Läuse" nennt, so billig sind, daß man den vollständig ausgerüsteten Wagen für 2200 Mark bekommt; hat sich viel Vorrat angesammelt, so erhält man 3 Stück für 4000 Mark! Kommentar überflüssig. H. G.

Weinbergpfähle aus Eisenbeton. Eine interessante Anwendung des Eisenbetons finden wir auf dem Gebiete des Weinbaues. Die zum Halten der Weinstöcke benützten Holzpfähle faulen im Boden und bieten außerdem den tierischen Schädlingen des Weinbaues Schutz. Die eisernen Pfähle rosten infolge der Einflüsse der Witterung und der Chemikalien, die beim Spritzen der Weinberge zur Bekämpfung der Krankheiten auf sie gelangen. Deshalb wendet man jetzt vielfach Eisenbetonpfähle an, die unbegrenzte Lebensdauer besitzen; sie rosten nicht, sie faulen nicht, sie erfordern keine Unterhaltungs- und Erneuerungskosten, sie bieten keinerlei Schlupfwinkel für Schädlinge. Durch ihren festen Stand bieten sie dem Winde und Sturm erfolgreichen Widerstand. Die Pfähle sind mit einer Heftvorrichtung versehen, die sich im Frühjahr, wenn die Reben noch klein sind, unten am Boden befindet und mit dem Wachstum der Reben in die Höhe gerückt wird. Größere Eisenbetonpfähle eignen sich sehr gut zu Merkpfosten, die den Besitzer des Weinberges anzeigen; ebenso lassen sie sich zu Umzäunungen verwenden.

H. Schäfer.

„Vielfach wird der Zufall als großer Erfinder gepriesen. Es ist dies vielleicht die irrigste Vermutung von allen und führt zu den wunderlichsten Trugbildern, wo es gilt, den Ursachen nachzuspüren, die eine bedeutende Erfindung hervorriefen, deren Geschichte wir nicht genau kennen. Mit dem Zufall ist man ja stets bereit, wenn man zu träg oder zu beschränkt ist, den Dingen auf den Grund zu gehen . . .“

Max Eyth.

Minen und Minenkrieg.

Von Hanns Günther. Mit 3 Abbildungen.

Die Entwicklungsgeschichte der Minen, jener furchtbaren Unterwasserwaffen, die im gegenwärtigen Kriege eine so große Rolle spielen, beginnt mit einem im Jahre 1776 angestellten Versuch des Amerikaners Bushnell, durch ein Unterseeboot Sprengkörper an das englische Kriegsschiff „Eagle“ heranzubringen, um ihm dadurch ein Loch in den Rumpf zu reißen und es zu versenken. Ein Erfolg war Bushnell nicht beschieden. Die Mine, die durch eine bohrerartige Vorrichtung am Kupferbeschlag des Schiffes verankert werden sollte, trieb ab und explodierte im freien Wasser.

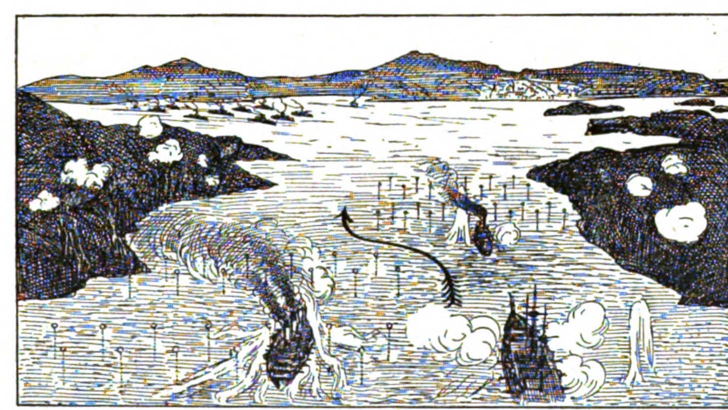




Abb. 1. Blick auf einen durch zwei gegeneinander verschobene Minenfelder gesperrten Hafen; zwischen den Minenfeldern eine durch den Pfeil angedeutete Lücke, die den eigenen Schiffen die ungestörte Durchfahrt erlaubt. Im Vordergrund drei feindliche Kriegsschiffe, die die Einfahrt gegen das Feuer der Küstenforts zu erzwingen suchen, dabei aber auf Minen geraten, durch die sie vernichtet werden.

1797 nahm Fulton, der Dampfschiff-Erfinder, Bushnells Gedanken wieder auf, der ihm, einem begeisterten Friedensfreund, ein ausgezeichnetes Mittel schien, den Krieg zu bekämpfen. Er war der Ansicht, kein Kriegsschiff könne einer Mine widerstehen, so daß man die Flotten als unbrauchbar aufgeben müsse. Napoleon I., zu dem er zuerst mit seinen Plänen kam, war begeistert davon, allerdings weniger aus Friedensliebe, als im Hinblick auf die Möglichkeit, die maritime Überlegenheit Englands niederzukämpfen, die das französische Kaiserreich damals eindringlich fühlen mußte. Die angeknüpften Verhandlungen zerschlugen sich jedoch, weil dem französischen Marineminister der Minenkampf als eines ehrlichen Seemannes unwürdig erschien. Fulton ging infolgedessen nach England, wo er mehr Entgegenkommen zu finden hoffte. Aber obwohl er den Wert seiner Erfindung schlagend bewies, indem er mit einer seiner Minen eine dänische Brigg in die Luft sprengte, wiesen ihn auch die Engländer ab, nicht weil sie sittliche Bedenken hegten, sondern weil sie nicht mit Unrecht fürchteten, die Seeminen würden bei weiterer Ausgestaltung ihre Seeherrschaft ernstlich bedrohen. Sie boten Fulton sogar eine große

Summe Geldes, wenn er seine Pläne nicht weiter verfolgen würde. Damit aber war der Erfinder nicht einverstanden, und er wanderte nunmehr nach Amerika aus. Hier gleichfalls abgewiesen, begrub er schließlich seine Ideen, die er merkwürdigerweise für viel wichtiger hielt als die Erfindung der Dampfschiffahrt, die seinen Namen unsterblich machte.

Trotz der Ablehnung waren Fultons Gedanken jedoch in Amerika auf guten Boden gefallen. Sie wuchsen und gediehen in der Stille, denn als die englische Flotte 1813 die amerikanischen Häfen blockieren wollte, fand sie die Einfahrt überall durch Minen gesperrt. Einen neuen Anstoß erhielt die Entwicklung der Minen sodann durch den nordamerikanischen Bürgerkrieg, in dem die infolge ihrer geringen Seestreitkräfte in die Defensive gedrängten Südstaaten nicht weniger als 22 Nordstaaten-Schiffe durch Minen zum Sinken brachten, während ihre Schiffsartillerie nicht den geringsten Erfolg errang. Durch dieses glänzende Ergebnis nachdenklich gemacht, nahm man sich auch in Europa der Entwicklung der Minen eifrig an und bemühte sich, ihre Konstruktion zu verbessern. Auch baute man Minenschiffe mit Kranen und anderen Vorrichtungen zum bequemen Auslegen der Minen, bildete besondere Mannschaften für den Minenkrieg aus und ersann Maßregeln zur Entfernung fremder Minen sowie zum Durchbrechen von Minensperren. Das alles zeigte, daß man die neue Seekriegswaffe sowohl als wichtiges Kampfmittel wie als ernst zu nehmenden Feind betrachtete, von dessen Unritterlichkeit fortan keine Rede mehr war.

Der russisch-japanische Krieg demonstrierte die Bedeutung der Minen abermals in eindringlichster Weise, da im Verlauf von 11 Monaten nicht weniger als 25 größere Schiffe durch Minen teils völlig vernichtet, teils kampfunfähig gemacht wurden. Vergleicht man damit den Erfolg, den Torpedos und Geschütze im gleichen Zeitraum errangen, so ergibt sich auf seiten der Mine ein bedeutendes Plus. Daß die Mine auch im gegenwärtigen Krieg eine hervorragende Rolle spielt, ist meinen Lesern bekannt. Möglicherweise wird sich Englands Befürchtung jetzt erfüllen. Die deutschen Minen gruben schon vielen englischen Schiffen ein nasses Grab.

Während man die Seemine früher nur zu Verteidigungszwecken benutzte, ist man im russisch-japanischen Krieg dazu übergegangen, sie auch als Angriffswaffe zu verwenden. Bei der Streiffahrt der „Königin Luise" haben wir es gleichfalls mit einem Minenangriff zu tun, ebenso bei der Sperrung des Libauer Hafens durch die „Augsburg", die gleich nach der Kriegserklärung dort Minen legte. Bei der gemeldeten Minensperrung der holländischen und dänischen Küstengewässer dagegen handelt es sich um eine Minenverteidigung, die fremden Kriegsschiffen die Durchfahrt unmöglich macht oder sie doch wenigstens zwingt, sehr langsam zu fahren, so daß sie dem Feuer der Küstengeschütze stark ausgesetzt sind. Kriegsgeschichtliche Beispiele für die Wirksamkeit solcher Verteidigungssperren sind zahlreich vorhanden. So wurde im Jahre 1848 der Hafen von Kiel durch Minen vor der ihn bedrohenden dänischen Flotte geschützt. Gleichen Erfolg hatte im Krimkrieg die Sperrung des Hafens von Kronstadt, den eine englische Flotte anzugreifen versuchte. 1859 wurde Venedigs Hafen mit Minen gesperrt. 1866 verteidigten Minen den Hafen von Triest, und 1870/71 verhinderten sie den Angriff der deutschen Nordseeküste durch die französische Flotte, die dadurch zur Untätigkeit verurteilt war.

Solche Sperren werden im allgemeinen in der Weise angelegt, daß man die Minen in mehreren Reihen, schachbrettartig gegeneinander verschoben, quer durch das Fahrwasser legt. Für die eigenen Schiffe läßt man in der Regel eine schmale Pforte frei, die bei vorsichtiger Fahrt ungefährdet passiert werden kann (vgl. Abb. 1).

Über die Konstruktion der Minen ist nur wenig zu sagen. Man denke sich ein großes, hohles Stahlgefäß in Birnenform, in dem einige Zentner Sprengstoff (meist Schießbaumwolle) untergebracht sind und das mit der abgestumpften Spitze nach unten im Wasser schwimmt. Das Schwimmen bewirken mit Druckluft gefüllte Kammern. Aus dem oberen breiten Ende der Birne ragen mehrere Zündstifte hervor, die so angeordnet sind, daß ein die Mine streifendes Schiff auf alle Fälle einen der Stifte berührt (vgl. Abb. 2). Dadurch wird eine Zündvorrichtung betätigt, die ihrerseits die Sprengstoffladung entzündet, worauf die Mine explodiert. So eingerichtete Minen nennt man **Kontakt-** oder **Berührungsminen**. Sie finden vorzugsweise zu Angriffszwecken, also zur Sperrung **feindlicher** Häfen usw., Verwendung, und zwar in zwei verschiedenen Formen, als Streu- und als Treibminen.

Die **Streuminen**, die für Wassertiefen bis zu 100 m in Frage kommen, hängen an einem langen, sich beim Auswerfen der Mine

abwickelnden Tau. Am andern Ende dieses Taues sitzt ein schweres Gewicht, das die Mine am Meeresboden verankert. Die Länge des

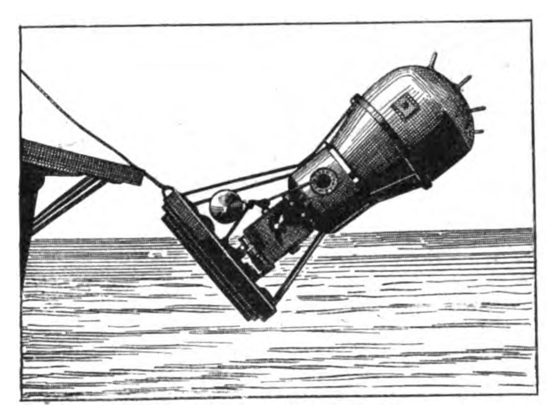


Abb. 2. Auswerfen einer Kontaktmine (Streumine); im Wasser trennt sich der birnförmige Teil, die eigentliche Mine, von dem als Ankergewicht dienenden Gestell, mit dem sie durch das an der Seite der Mine sichtbare, sich selbsttätig abrollende Tau verbunden bleibt.

Ankertaus paßt sich der Wassertiefe selbsttätig an. Eine besondere Vorrichtung sorgt dafür, daß die Mine in einer bestimmten, vor dem Auswerfen einzustellenden Tiefe unter dem Wasserspiegel schwimmt. Im allgemeinen liegt diese Tauchtiefe, dem Tiefgang der verschiedenen Kriegsschifftypen entsprechend, zwischen 4 und 8 m.

Die **Treibminen** werden vorzugsweise auf offener See verwendet. An Küsten und in Häfen nur dort, wo die Wassertiefe 100 m übersteigt. Ankertaue besitzen diese Minen, wie schon ihr Name sagt, nicht. Sie schwimmen frei im Wasser und werden infolgedessen leicht von der Strömung abgetrieben. Dadurch gefährden sie unter Umständen sowohl die eigene Flotte, wie die neutrale Schiffahrt. Aus diesem Grunde hat man ihre Verwendung durch internationale Verträge beschränkt, die auch vorschreiben, daß als Treibminen nur solche Minen verwendet werden dürfen, die sich spätestens eine Stunde nach dem Auswerfen selbsttätig entschärfen, d. h. unwirksam werden.

Das Gegenstück zu den Kontaktminen bilden die **Beobachtungsminen**, die durch Kabel mit dem Lande verbunden sind und von dort aus auf elektrischem Wege entzündet werden, sobald ein feindliches Schiff sich im Bereich des Minenfeldes befindet. Daraus ergibt sich bereits, daß diese Minen nur als Verteidigungsminen verwendet werden können. Bei dichtem Nebel sind sie unbrauchbar und während der Dunkelheit muß man Scheinwerfer zu Hilfe nehmen, um das Minenfeld beobachten zu können. Deshalb hat man in den letzten Jahren in den **Elektro-Kontaktminen** ein Mittelding zwischen Kontakt- und Beobachtungsminen geschaffen, das diese Nachteile nicht besitzt. Die Elektro-Kontaktminen sind gleichfalls durch Kabel mit dem Lande verbunden, werden durch die Einschaltung des elektrischen Stromes jedoch nicht entzündet, sondern nur entsichert, während die Zündung erst erfolgt, wenn ein Schiff die entsicherte Mine berührt. Diese Minen werden tagsüber in gesichertem Zustand als Beobachtungsminen betrieben, während man sie bei Nacht und Nebel dauernd einschaltet, so daß sie als Kontaktminen arbeiten.

Gelegentlich kommt es vor, daß sich Kontaktminen von ihrem Ankertau losreißen, mit der Strömung forttreiben, die Gewässer in weitem Umkreis verseuchen und dadurch auch neutralen Schiffen gefährlich werden. Im russisch-japanischen Kriege sind mehrere Fälle dieser Art beobachtet worden. Da eine solche Gefährdung der neutralen Schiffahrt nicht zulässig ist und auch nicht im Interesse der kriegführenden Mächte liegt, rüstet man die Kontaktminen

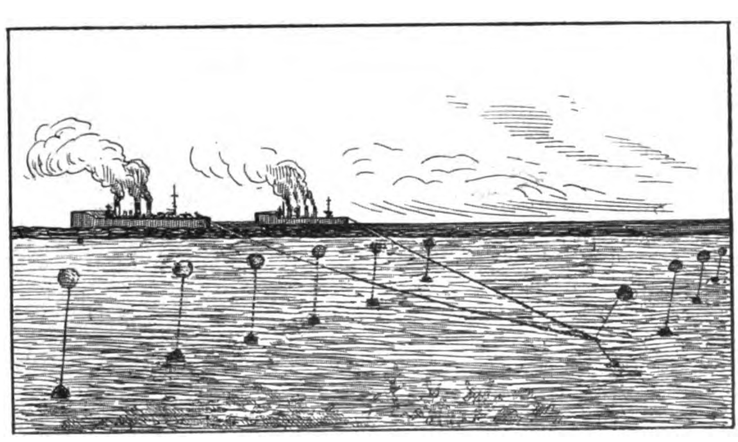


Abb. 3. Wie man eine Minensperre zerstört.

neuerdings mit einer Entschärfer-Einrichtung aus, die beim Losreißen durch den sich vermindernden Wasserdruck betätigt wird. Sie setzt die Zündvorrichtung außer Betrieb, so daß die

treibende Mine ohne Gefahr angefahren und aufgenommen werden kann.

Selbstverständlich hat man schon bald nach der Erfindung der Minen nach Mitteln gesucht, die in ihnen drohende Gefahr zu überwinden, die Schiffe immun dagegen zu machen, die Minensperren zu zerstören. Bisher sind diese Bestrebungen nicht sehr erfolgreich gewesen, denn alle Abwehr- und Verteidigungsmittel, die man gegen Minen kennt, sind ziemlich primitiver Natur. Was die Schiffe selbst angeht, so hat man sie mit Unterwasserpanzern und in Zellen geteilten Doppelböden versehen, um dadurch die Zerstörung zu lokalisieren. Mit welchem Erfolge, zeigt u. a. die Vernichtung des „Amphion". Das modernste Verfahren zur Beseitigung von Minensperren macht sich die Tatsache zunutze, daß man von Luftfahrzeugen aus klares Wasser bis in ziemlich große Tiefen bequem durchforschen, also auf das Vorhandensein von Minen untersuchen kann. Die Minensuchboote lassen sich die einzelnen Stellen dann durch Signale bezeichnen, um darauf die Ankertaue zu zerschneiden und die frei schwimmenden, entschärften Minen aufzufischen. Stehen Flugzeuge nicht zur Verfügung oder verbieten die Wetterverhältnisse ihre Benutzung, so muß man zu anderen Methoden greifen, etwa zu dem durch Abb. 3 veranschaulichten Verfahren, bei dem man ein zwischen zwei Schiffen hängendes Drahtseil oder eine Kette durch das Wasser schleppt, um dadurch die Minen loszureißen. Der Tiefgang der beiden Schleppschiffe muß natürlich so bemessen sein, daß sie die Minen nicht berühren. Diese Methode läßt sich jedoch nur da benutzen, wo eine Störung der Arbeit durch den Feind nicht zu befürchten ist. Soll die Einfahrt in einen durch Minen gesperrten feindlichen Hafen erzwungen werden, so schickt man eine Anzahl weniger wertvoller Schiffe als „Sperrbrecher" vor. Sie müssen einen solchen Tiefgang haben, daß sie mit den ausgelegten Minen in Berührung kommen, sie zur Explosion bringen und dadurch Lücken in das Minenfeld reißen, die das Gros des angreifenden Geschwaders ungefährdet passieren kann. Ein anderes Mittel, passierbare Lücken zu schaffen, ist der sogenannte Minenfänger, der aus zwei vorn am Schiffsrumpf befestigten, durch ein Stahltau verbundenen Balken besteht. Das Stahltau soll die Mine fassen und sie durch den ihr dabei versetzten Stoß fern vom Schiff zur Explosion bringen. Auch durch Beschießung hat man Minenfelder zu zerstören versucht, doch haben die Erfahrungen des russisch-japanischen Krieges gezeigt, daß damit nur gegen an der Wasseroberfläche treibende Minen etwas zu erreichen ist. Bei verankerten Minen kann man dagegen mit Gegenminen zum Ziele kommen, die in das Minenfeld geschleudert und auf elektrischem Wege entzündet werden. Dabei explodieren dann vielfach auch die in der Nähe befindlichen feindlichen Minen, so daß das Schiff die Sperre bei vorsichtiger Fahrt passieren kann.

Diese Betrachtungen zeigen uns, daß die Minen im Laufe der Jahre zu überaus wirkungsvollen Waffen entwickelt worden sind, in denen die Technik des Krieges wahre Triumphe feiert. Glückt es, Minenreihen unbemerkt vom Feinde zu legen und den Gegner auf irgendeine Weise hineinzulocken, so wird die Wirkung meistens beträchtlich sein. Schon das Bewußtsein drohender Minengefahr lähmt die Bewegungen des Gegners, da sie beim Auslaufen aus Häfen und bei der Annäherung an die Küste verzögernd wirkt. So ist die Mine als eine Waffe zu betrachten, deren zielbewußte Anwendung eine an schwimmendem Seekriegsmaterial schwächere Seemacht in gewisser Hinsicht außerordentlich zu stärken vermag, denn den in diesen schwimmenden Eisenbirnen aufgespeicherten Energien hält selbst der stärkste Dreadnought nicht stand.

Kulturtechnik.

Von Ing. Friedr. C. J. Steenfatt. Mit 7 Abbildungen.

III. Eindeichungen.

Deiche sind Erddämme, mit denen man tiefer gelegene Niederungen einfaßt, um sie vor Überschwemmungen zu schützen, die auf das Gedeihen der angebauten Kulturpflanzen schädlich einwirken würden. Hierbei kann es sich sowohl um Ländereien handeln, die an den Meeresküsten liegen, also dem Andrang der Flut ausgesetzt sind, als auch um Ländereien, die die Ufer eines Flusses einsäumen und unter dessen Hochwassern zu leiden haben. Befinden sich innerhalb der Flächen, deren Eindeichung geplant ist, menschliche Wohnstätten, so werden die Dämme als sogenannte **Winterdeiche** so hoch und stark hergestellt, daß sie gegen jedes Hochwasser schützen. Das Gleiche ist der Fall, wenn es sich um dem Ackerbau dienende Flächen handelt, da dann eine unzeitige Überschwemmung ebenfalls erheblichen Schaden anrichten und unter Umständen die Ernteerträge noch lange nachteilig beeinflussen würde.



Den Gegensatz zu den Winterdeichen bilden die Sommerdeiche, die nur die Sommerhochwasser von den eingedeichten Flächen, die dann in der Regel als Wiesen genutzt werden, fernhalten, aber durch die außerhalb der Vegetationsperiode stattfindenden Winterhochwasser überflutet werden und diesen so Gelegenheit geben, die meisten in ihnen enthaltenen fruchtbaren Sinkstoffe abzusetzen. Durch Sommerdeiche eingefaßte Niederungen müssen mit den bereits im ersten Aufsatz besprochenen Entwässerungsanlagen versehen sein (vergl. S. 121 ds. Bandes). Die Entwässerung muß so kräftig stattfinden (nötigenfalls ganz oder teilweise künstlich), daß das Wasser zur Zeit des Beginns der Vegetationsperiode die Niederung verlassen hat.

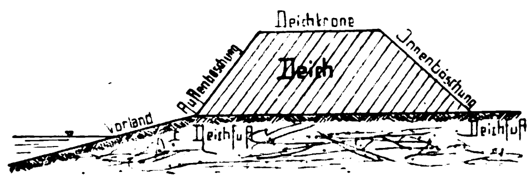


Abb. 1. Schema eines Deiches mit Bezeichnung der einzelnen Teile.

Den verschiedenen Anforderungen, die hiernach an die Deiche gestellt werden, entsprechend, werden Sommer- und Winterdeiche auch nach verschiedenen Grundsätzen gebaut. Bevor ich auf diese Grundsätze näher eingehe, möchte ich die wichtigsten Bezeichnungen von Deichteilen sowie einige allgemeine Grundsätze erläutern.

Jeder Deich besitzt eine Deichkrone, auch Deichkappe genannt, eine Innenböschung und eine Außenböschung. Der Punkt, an dem eine Böschung die Erdoberfläche schneidet, wird Deichfuß genannt. Die Fläche, die etwa zwischen dem gewöhnlichen Ufer und dem Deiche liegt, heißt Vorland. In Abb. 1 sind die verschiedenen Bezeichnungen an den betreffenden Stellen eingetragen. Die Richtungslinie neu zu errichtender Deiche soll dem einzubeichenden Ufer nach Möglichkeit parallel verlaufen, doch ist hierbei das Entstehen scharfer Deich-Ecken wegen der an solchen Stellen sehr starken Inanspruchnahme des Deiches tunlichst zu vermeiden. Sind beide Ufer eines Flusses eingedeicht, so nennt man den Raum zwischen den Deichen das Abflußprofil des Flusses. Das Abflußprofil muß so groß sein, daß die Hochwasser, deren Unschädlichmachung durch Errichtung der Deiche erstrebt wird, ungehindert abfließen können. Plötzliche Verbreiterungen oder Einengungen des Abflußprofils sind nur in solchem Maße zulässig, daß sie ohne nachteiligen Einfluß auf den Abfluß des Hochwassers bleiben. Verbreiterungen lassen sich durch Verkleinerung, Einengungen dagegen durch Verbreiterung des Vorlandes vermeiden.

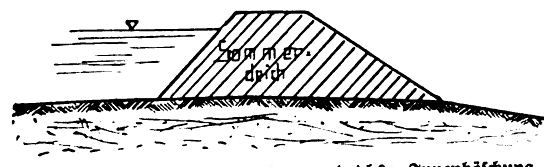


Abb. 2. Querschnitt eines Sommerdeichs; Innenböschung flach, Außenböschung steil.

Das beste Baumaterial für Deiche bildet eine Mischung von Sand und Ton (oder Lehm) im Verhältnis von 3 : 1 bis 6 : 1. Sommerdeiche werden 0,50—4,00 m hoch angelegt. Eine größere Höhe als 4,00 m ist selten erforderlich. Man bestimmt die zweckmäßige Höhe am besten auf Grund der in den Pegelbüchern der zuständigen Wasserbaubehörden verzeichneten Sommerhochwasserstände. Außergewöhnlich hohe, vereinzelt auftretende Wasserstände werden nicht berücksichtigt, da einzelne Sommerhochwasser die Höhe der Winterhochwasser nicht nur ganz oder fast ganz erreichen, sondern zuweilen sogar übersteigen. Wollte man sich nach diesen Wasserständen richten, so würde man keinen Sommer-, sondern einen Winterdeich bauen. Treten solche außergewöhnlich hohe Sommerhochwasser nach Errichtung des Deiches auf, so findet allerdings eine unzeitige und darum schädliche Überschwemmung der Niederung statt, die fast immer die Ernte des fraglichen Jahres vernichtet oder doch in Frage stellt. Diesen Übelstand muß man jedoch bei den meisten Sommerdeichen in Kauf nehmen.

Die Kappenbreite richtet sich darnach, ob der Deich befahren werden soll oder nicht. Im ersteren Fall ist eine Kappenbreite von mindestens 3,60 m erforderlich; sonst genügt eine Breite von 1—2 m.

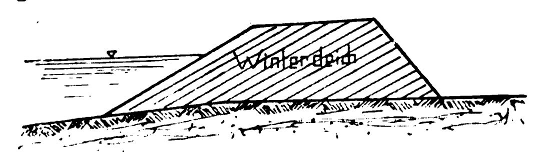


Abb. 3. Querschnitt eines Winterdeichs; Innenböschung steil, Außenböschung flach.

Die Innenböschung ist bei Sommerdeichen, wie Abb. 2 zeigt, flacher abzuböschen, wie die Außenböschung, da sie durch das den Deich überflutende Wasser stärker in Anspruch genommen wird.

Das zu wählende Böschungsverhältnis schwankt zwischen 1 : 2 und 1 : 6. Von Einfluß hierauf sind Art und Menge des vorhandenen Baumaterials sowie die voraussichtlich eintretende Stärke des Eisschubs und Wasserandrangs.

Es empfiehlt sich, Sommerdeiche mit Überlaufsstellen zu versehen, deren Krone mindestens 0,20 m tiefer liegen muß, als die Krone des Deiches. Da das Wasser an den Stellen, wo sich diese Überläufe befinden, zuerst über den Deich tritt, ist man in der Lage, den Verlauf der Überflutung zweckmäßig zu gestalten. Die Innenböschung der — 40 bis 150 m langen — Überlaufstellen wird der größeren Inanspruchnahme wegen sehr flach, nämlich bis 1 : 12, abgeböscht, zuweilen auch wohl noch mittels Faschinen befestigt oder gepflastert.

Den Querschnitt eines Winterdeiches zeigt Abb. 3. Hier ist die Außenböschung flacher abzuböschen, wie die Innenböschung. Die Krone muß mindestens 0,60 m über dem höchsten Wasserstande liegen. Befinden sich unmittelbar hinter dem Deiche Ortschaften oder sonstige menschliche Niederlassungen, so muß die Krone an diesen Stellen um 0,90 bis 1,50 m höher sein, als der höchste Wasserstand. Winterdeiche werden meistens so breit angeordnet, daß sie befahren werden können.

Längere Deiche werden in angemessenen Abständen mit breiteren Stellen versehen, die ein Ausweichen sich begegnender Fuhrwerke gestatten. Ferner erhalten sie Auffahrrampen.

Außer den Bezeichnungen „Sommerdeich" und „Winterdeich" gibt es noch einige Namen, die durch

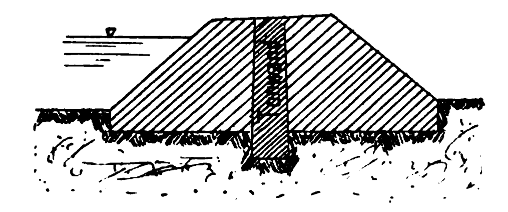


Abb. 4. Querschnitt eines durch eine mittlere Tonwand gedichteten Deiches.

die besondere Lage oder den besonderen Zweck des damit bezeichneten Deiches entstanden sind, im übrigen sich aber sowohl auf Sommer- wie auf Winterdeiche beziehen können. So nennt man z. B. Deiche an Flußmündungen, die dazu bestimmt sind, die hinter ihnen liegenden Ländereien vor dem Rückstau des Flusses zu schützen, „Rückstaudeiche". Besondere Gefahren abwendende Deiche werden „Gefahr- oder Scharbeiche" genannt. Durch Errichtung neuer Deiche entbehrlich gewordene Deiche oder Deichteile nennt man „Schlafdeiche". „Binnendeiche" liegen innerhalb der eingedeichten Flächen. „Außendeiche", gewöhnlich dem Hauptdeich parallel laufend, halten höheres Binnenwasser ab. „Flügeldeiche" sind kurze Deiche,

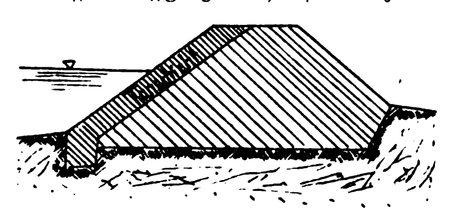


Abb. 5. Querschnitt eines durch eine die Außenböschung bekleidende Tonschicht gedichteten Deiches.

die sich an den Hauptdeich anschließen und ihn schützen.

Der Bau eines Deiches geht folgendermaßen vor sich. Zunächst werden der Mutterboden und eine etwaige Grasnarbe entfernt, so daß eine Rinne von der Breite des Deiches entsteht. In dieser Rinne wird dann der Deich aufgeschüttet und zwar schüttet man das Deichbaumaterial in Lagen von 0,20—0,40 m Stärke und stampft oder walzt jede Lage fest, so daß ein kompakter Erdkörper entsteht. Ist das verwendete Material nicht genügend wasserundurchlässig, so kann man die nötige Dichtung dadurch erzielen, daß man entweder in der Mitte des Deiches nach Abb. 4 eine Tonwand errichtet oder die Außenböschung nach Abb. 5 mit einer Tonschicht bekleidet.

Ist der Deichkörper fertig, so werden die Böschungen befestigt, entweder durch Bedecken mit Rasenplaggen oder durch Besäen mit einer Grassamenmischung. Bäume dürfen im Allgemeinen weder vor noch auf Deichen gepflanzt oder geduldet werden, doch bilden 5—15 m breite Streifen nicht zu starker Weiden einen guten Schutz gegen Eisschub.

Wenn auch bei Errichtung und Unterhaltung der Deiche alles getan wird, was ihre Zerstörung verhindern kann, so kommt es doch gelegentlich vor, daß an einzelnen Stellen „Deichbrüche" auftreten. Sie entstehen entweder dadurch, daß das Wasser infolge schlechten Baumaterials in den Deichkörper dringt und Teile davon wegschwemmt, oder dadurch, daß das Wasser den Deich überflutet und hierbei Teile der Krone wegspült. Die auf erstere Art entstandenen Deichbrüche nennt man „Grundbrüche", die auf letztere Art entstandenen „Kappenstürze". Jeder Deichbruch hat das Entstehen eines tiefen, „Kolk" genannten Loches hinter dem Deiche zur Folge. In Abb. 6 ist ein durch Deichbruch zerstörter Deich mit dem dahinter liegenden Kolk im Querschnitt dargestellt.

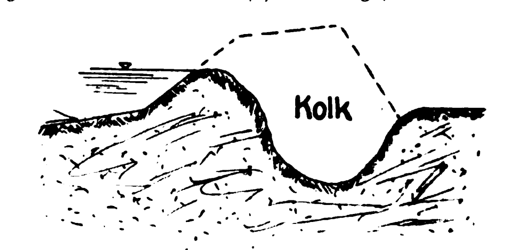


Abb. 6. Querschnitt eines durch Deichbruch zerstörten Deiches mit dahinterliegendem Kolk.

Die Wiederherstellung des Deiches erfolgt nach Ablaufen des Hochwassers, entweder durch Durchbeichung (in ursprünglicher Lage des Deiches), Auslage oder Einlage. Abb. 7 veranschaulicht die verschiedenen Arten der Wiederherstellung, und zwar zeigt Linie a die Durchbeichung, b die Auslage und c die Einlage. Durchbeichung und Auslage sind nicht zu empfehlen, erstere der hohen Kosten, letztere des Umstandes wegen, daß der Kolk künstlich zugefüllt werden muß, wenn er nicht für ewige Zeiten bestehen bleiben soll. Bei der Einlage dagegen ist zu hoffen, daß der Kolk allmählich durch die im Hochwasser enthaltenen Sinkstoffe zugeschwemmt wird, also im Laufe der Zeit wieder verschwindet. Zur Verhütung von Deichbrüchen

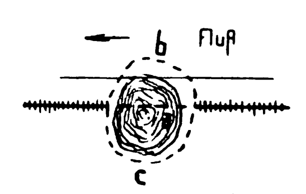


Abb. 7. Die verschiedenen Arten der Wiederherstellung eines gebrochenen Deiches; Erläuterung im Text.

wird der Deich an allen gefährdeten Stellen durch sogenannte Aufkadungen aus Brettern, Pfählen, Sandsäcken, tonigem Boden usw. geschützt. Bei Winterdeichen sind Deichbrüche häufiger als bei Sommerdeichen.

Briketts.

Von Fritz Müller.

Ich stand am Rande eines Braunkohlenbergwerks. Wer vom Bergwerk hört, denkt an sonnenlose Schachte und Stollen. Dieses Bergwerk hatte das eine nicht und das andere nicht mehr. Es lag frei und breit im Tageslicht bis auf den Grund. Längst waren die paar Meter Erdschutzdecke abgehoben, und vierzig Meter dick lag die braune Kohle zutage.

In den pulvernden Falten der Wände suchte mein Auge nach Arbeitern mit Pickeln und Schaufeln. Aber nirgends rührte sich was in der riesigen Grube.

Ah — jetzt schrillte eine Glocke. Die Vesperpause war zu Ende. Einen Moment war's ganz still. Dann wie ein langer Atemzug vor dem Erwachen. Die Fabrik streckte sich, daß es in ihren Gelenken knackte. Die Karren fingen an zu laufen, Ketten klirrten, es dröhnte aus den Sälen, Dampf wallte auf am Schornsteinkopf — das Werk lebt. Nun mußten sie kommen, die Kolonnen, um in die Grube zu steigen, die schiefe Ebene hinunter, auf der träge Karren an eiserner Kette in Reihe standen.

Aber niemand kam aus der Fabrik. Nur gegenüber am rissigen Gehänge stäubte da und dort ein wenig lockere Braunerde die Furchen herab. Jetzt sah ich's. Ein halbes Dutzend Menschlein hing verloren an den gewaltigen Wänden, braun wie sie, wie herausgeblüht aus diesen alten Schichten einer vergangenen Vegetation. Hätten sich Arme und Beine nicht langsam bewegt, ich hätte geglaubt, es seien versteinerte Strünke und Aeste.

Eine fauchende Maschine fuhr um den Rand der großen Grube. Wie ein Füllhorn bog sich ihr Kran über den Abgrund hin. Becher an Ketten ohne Ende schoren die Sanddecke Stück um Stück landeinwärts und warfen die Erde hinüber. Tiefer hinunter ins braune Geschicht griffen Kratzer und Messer und lockerten und rasierten die braunstaubige Kohle. Die rieselte über den Hang zum Boden der Grube und füllte dort automatisch rückende Karren, die im Kreislauf an der Kette über die schiefe Ebene rollten — eine rasselnde Prozession zur Fabrik hinauf — und wieder leer zurück zur Grube fuhren.

Was geschah mit ihnen hinter den roten Mauern? Ich stand unten und sah hinauf.

„Komm mit," sagte ein freundlicher Karren. Ich stellte mich auf seinen Rand und ließ mich ziehen. Was war das? Unheimlich beschlich mich eine Ahnung von der Maschinenseele. Ich war eingeschaltet in ein großes Triebwerk, in einen großen Willen.

Hoch ging's hinauf und hinein durch ein breites Tor. Ueber eine dröhnende Bühne schleiften die Karren. Der vor mir kippte hastig schlenkernd seine braune Fracht in einen breitmäuligen Trichter. Erschrocken sprang ich heraus aus der Kette und der drohenden Umarmung der Maschinen. Keinen Moment zu früh. Schon verschwand die Ladung meines Wagens in der Tiefe.

„Wohin?" wollte ich fragen, aber nirgends war ein Mensch.

Ich sah hinaus: Die rasierende Maschine am Grubenrand rückte im Takte weiter. Krack—krack—krack machte sie. Sie war ein vornehmer Herr und spuckte und qualmte nicht, denn sie ließ sich elektrisch speisen. Im Gehäuse stand ihr Diener, ein Maschinenmensch. Er reckte sich und gähnte im Rahmen der Tür.

Ich stieg hinunter zu den Sortiermaschinen. Sie schluckten das braune Pulver aus dem Trichter, schüttelten und lasen Holz und Stein aus dem stäubenden Gebrodel der wälzenden Massen. Sie, die autonomen Maschinen, nicht er, der arbeitende Mensch, dem die eisernen Kolosse ringsum langsam die Arbeit aus den Händen gewunden hatten.

Vorwärmmaschinen nahmen das braune Pulver aus der Hand der eisernen Sortierer und gaben es in gemessenen Mengen an riesige, sich drehende Trommeln. Ganz langsam rotierten sie in der gewaltigen Halle und brummten dazu. Ihre Leiber waren durchlocht von zylindrischen Kanälen und innerem Feuer. Träge wälzte sich das durchröstete Pulver aus den hohlen Zylindern.

Ich irrte im Saale zwischen den singenden Trommeln umher. Sie sangen ein Lied, ein Eisenlied mit einem einzigen Ton. Es wurde mir angst in dem Raum. In der Riesenhalle war kein Mensch. Wozu auch? Die Ungetüme in ihrem Donnergang waren sich selbst genug. Höhnisch glotzten sie mich an mit ihren tausend Augen an den Hohlrohrenden. Ich duckte mich unter ihrem dumpfen Gesang und floh durch ein Tor. Neue Maschinen klapperten mir entgegen. Pressen standen in Reih und Glied. Schwarze kantige Schlangen wälzten

sich an sie heran. Unter den Pressen brachen sie mit kreischendem Takt in Stücke. Von vier Seiten drückten die Eisenflächen gegen das einzelne Stück mit so fürchterlichem Druck, daß die letzte Pflanzenfaser starb und das Brikett am anderen Ende der Presse ins Freie sprang. Nicht bevor ein stählerner Stempel ihm noch mit hartem Schlag den Namen der Fabrik auf die Stirn gebrannt hatte.

„Du kommst von uns! Du bleibst uns hörig! Vergiß deinen eisernen Vater nicht, der dich zu seinen hungrigen Kindern schickt. Bestelle ihnen, sie und wir, wir und sie seien eines Stammes."

„Ja," sagte gehorsam das Brikett, und wurde mit seinen Genossen durch eine hölzerne Rinne geschoben, quer über den Lagerplatz auf den Rand eines Güterwagens der Eisenbahn. Dort saß ein Junge und rückte von Zeit zu Zeit die Rinne ein wenig zur Seite, damit die Briketts eine gleichmäßige Ladung von zehntausend Kilo ergäben. Der Junge hatte ein Rechenbuch auf den Knien. Daraus lernte er für die Gewerbeschule.

Dort war noch ein Waggon und eine zweite Rinne, ein zweiter Junge. Ich hob die Hand übers Auge — o, ein dritter, ein vierter, ein fünfter .... das ganze Gleis entlang. Krack — krack — krack krochen die Brikettschlangen mit den gebrochenen Gliedern über den Hof und polterten in die Wagen.

Ich umfaßte Fabrik und Grube mit einem Blick. Zwischen all die Maschinen war kaum eine Handvoll Menschen geschaltet. Selbst die standen fast müßig und trübselig umher. Das ganze große Werk in der Heide — eine einzige Riesenmaschine, an deren Anfang ein gähnender Maschinist, an deren Ende ein kleiner Junge stand: Die Fabrik der Zukunft.

Abendnebel brauten herüber vom Rhein. Ich ging heim. Einmal mußte ich noch umschauen. Die Umrisse des Werks verschwanden im Dämmer. Das Getriebe der scharrenden Maschine am Grubenrand und die Stelle, wo neben dem Jungen die harten Briketts in den Bahnwagen kollerten, schob sich mit seinen hundert Einzelheiten zu einer finstern Masse zusammen.

Da erkannte ich es: Die Fabrik war ein dunkles Tier. Mit gewölbtem Rücken und breiten Tatzen saß das Tier am Grubenrand. Die vorgestreckte Schnauze senkte es hinunter in die braunkohligen Schichten, wühlte, scharrte, hob und jagte den braunen Staub durch seine eisernen Gedärme und käute ihn wieder in Millionen Briketts. Rhythmisch bewegten sich die rasselnden Glieder und Gelenke des Tieres, unablässig, Tag und Nacht.

Ein paar Menschen klebten an den Seiten des Monstrums: Sie mußten ihm dienen. Ein Dutzend stumpfe Handgriffe hatte ihnen das Monstrum gelassen, nicht mehr. Präzision und Intelligenz erzeugte es sich selbst. Auch die Kraft mit der eigenen Braunkohle, die es schürfte.

Warum aber lag es da auf der Heide in keuchender Arbeit?

Durch den ungeschlachten Körper floß das Blut Notwendigkeit. Die eiserne Notwendigkeit, das Futter zu schaffen für seine Brüder, die Maschinen der Welt. Darum höhlte es der Erde Eingeweide aus und rang ihr das Futter ab für sich und seinesgleichen. Mutter Erde aber hatte das Futter noch nicht gar gekocht. Ein paar Millionen Jahre wären noch nötig gewesen, um aus dem unnützen Pflanzenpulver die fertige Kohle zu backen. Doch die Maschinen draußen schrien nach Futter und konnten nicht warten. Da nahm die Fabrik am Grubenrand die ungare Kohle in ihre stählernen Kinnbacken, preßte und — übersprang die Jahrmillionen an einem einzigen Nachmittag. Und das gepreßte Brikett, das sie von sich gab, durfte zur Kohle sagen: „Ich bin so viel wie du."

So überwand die Maschine die Zeit.

Die Lokomotive dort vorn schaffte das schwarze Futter hinaus ins Land zu den Genossen und nährte sich selbst von diesen dunklen, kantigen Broten, die in Haufen vor ihrem Feuermaul lagen.

Die Maschinen der Erde blinkten auf, blinkten sich zu in stillem Verstehen und spannen ein eisernes Netz um die Welt. Immer enger wurden die Maschen, lebendige Maschen, die sich im Takte bewegten. Zappelnde Menschen liefen geschäftig darin umher, taten komisch wichtig und wußten es nicht, daß Räder und Hebel und Maschinengestänge sie gleichmütig schoben von Feld zu Feld, nach ihrem, der Maschinen, Willen.

Die Nacht zog herauf und die Vision verschwand in ihrem Schoß. Mich fröstelte.

Wie ein Schiff entsteht.

Von Dipl.-Jng. Otto Alt.

III. Stapellauf und Ausrüstung.

Mit 5 Abbildungen.

Der Stapellauf des Schiffes erfolgt gewöhnlich, sobald der stählerne Schiffskörper fertiggestellt ist. Je früher das Schiff abläuft, desto eher kann ein neuer Bau auf dem Helgen begonnen werden. Dem Stapellauf geht eine genaue rechnerische Untersuchung über das Verhalten des Schiffes voraus. Solange sich das Schiff auf dem Helling befindet, verteilt sich sein Gewicht mehr oder weniger gleichmäßig auf seine feste Unterlage. Beim Ablauf geht diese feste Unterstützung nach und nach in die Unterstützung durch den Auftrieb über. Dabei sind zwei hervorstechende Punkte vorhanden: Der Augenblick des ersten Aufschwimmens, in dem der Auftrieb das Schiff von der Ablaufbahn bis auf den durch den Vorderschlitten unterstützten Bug abhebt, und der Augenblick des vollständig freien Schwimmens. In der Rechnung ist zu prüfen, 1., ob sich die Resultierende aus Gewicht und Auftrieb immer auf der Hellingbahn befindet und 2., ob der Vorderschlitten noch auf der Helling läuft, sobald das Schiff vollständig frei zu schwimmen beginnt. Sind diese Bedingungen nicht erfüllt, so würde im ersten Fall das Schiff um Unterkante Helling kippen, im zweiten würde es „dumpen", d. h. der Bug würde plötzlich ins Wasser einsinken. Während das Kippen durch eine ausreichende Länge der Helling verhindert wird, läßt man das „Dumpen" bei größeren Schiffen vielfach zu, um nicht zu große Hellinglängen zu erhalten. Man muß aber darauf achten, daß das Schiff nicht auf Unterkante Helling oder harten Boden aufschlägt und beschädigt wird.

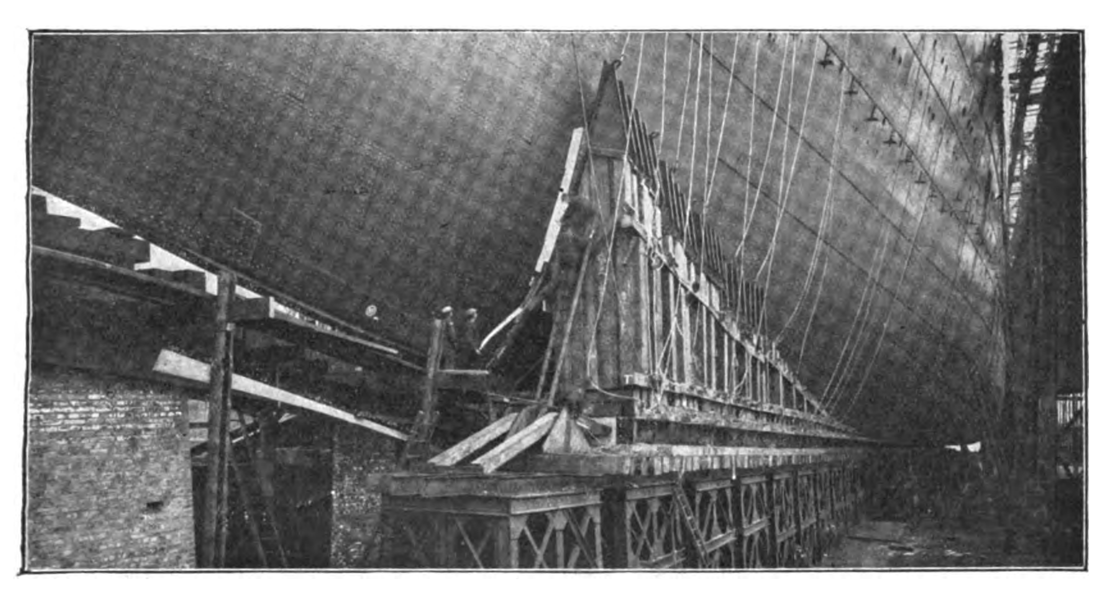


Abb. 1. Vorderschlitten des „Imperator". (Vulkan-Werke, Hamburg.)

Abb. 2 zeigt die Ergebnisse einer derartigen für den Stapellauf des „Imperator" durchgeführten Untersuchung.[1]) Da die Resultierende R aus dem Gewicht G und dem Deplacement D nicht außerhalb des Hellings lag, so bestand auch keine Kippgefahr. K bezeichnet man als „Kippgrenze"; die Länge des Hellings bis zur „Kippgrenze" zeigt die theoretisch kürzeste Hellingbahn für den „Imperator" an. Andrerseits lag der Fall des „Dumpens", d. h. des plötzlichen Einsinkens nach dem Verlassen des Hellings, vor, wie Abb. 2 dartut, die das Schiff vor und nach dem Verlassen des Hellings zeigt. Genau wie bei ähnlichen Verhältnissen, unter denen andere größere Schiffe zu Wasser gelassen wurden, hat sich dies auch hier als ungefährlich erwiesen.

Einzelne Stapellaufseinrichtungen, wie sie die Vulkan-Werke für den Ablauf des „Imperator" ausgebildet haben, sind in den Abb. 1, 3 und 4 dargestellt. Die auf Abb. 4 wiedergegebene Haltevorrichtung, die in gleicher Ausführung auch auf der anderen Seite des Schiffes angebracht ist, wirkt mittels eines hydraulisch gehaltenen Daumens der in Richtung der Hellingbahn aus deren Neigung und dem Schiffsgewicht sich ergebenden Kraft entgegen. Sobald die Taufrede beendet ist, gibt der Schiffbaudirektor das Zeichen zum Ablauf, das durch Fernsprecher von einem in der Nähe der Taufkanzel befindlichen Oberleitungsstand an die auf Abb. 4 dargestellte,

[1]) Nach Dr.-Jng. R. Schmidt, „Imperator", der Stapellauf des Schiffes; „Schiffbau", Jahrg. 1912, S. 755.

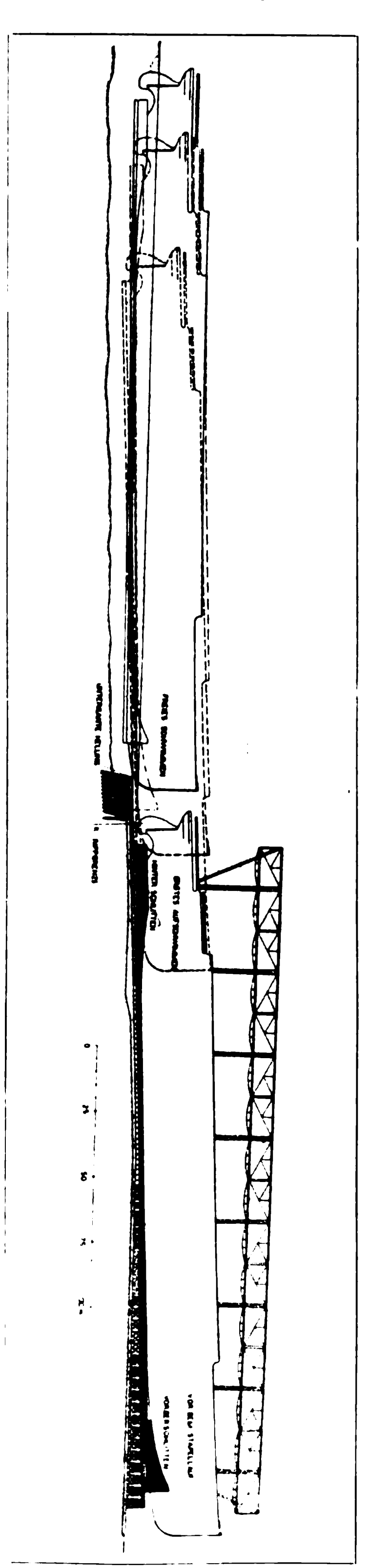


Abb. 2. Schematische Darstellung des Stapellaufs des „Imperator“; das Schiff vor und nach dem Verlassen des Hellings. (Nach M. Schmidt.)

etwas vor der Mitte des Schiffes liegende Stelle weitergegeben wird. Nach Herauslassen des Preßwassers aus beiden Zylindern vom Führerstand aus setzt sich das Schiff in Bewegung. Sollte dies nicht eintreten, so werden zwei hydraulisch betriebene Anstoßzylinder, die mittels Kolben auf

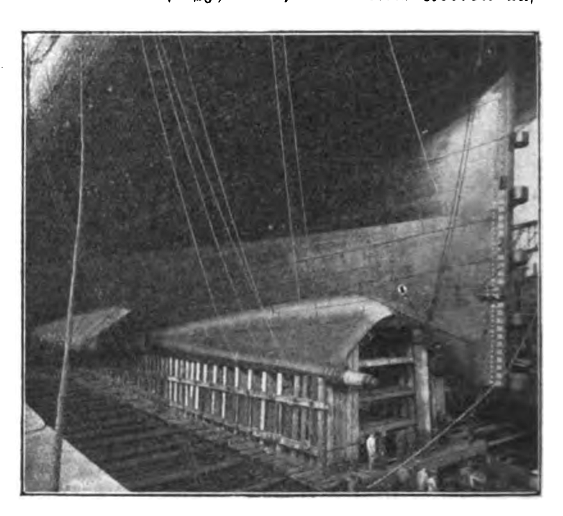


Abb. 3. Hinterschlitten des „Imperator“. (Vulkan-Werke, Hamburg.)

die vorderen Schlitten wirken, in Tätigkeit gesetzt. Bei dem Stapellauf des „Imperator“ war deren Verwendung überflüssig.

Wenn mißglückte Stapelläufe heute auch zu den Seltenheiten gehören, so sind doch hin und wieder Schiffe beim Ablauf gekentert. Der berühmteste Fall ist der Verlust der „Principessa Jolanda“ in Genua im Herbst 1907. Das Schiff war entgegen der üblichen Praxis vollständig fertig; die Kessel waren betriebsbereit mit Wasser gefüllt. Außerdem war die Hellingbahn kurz. Der Bug stürzte ab, und das Schiff neigte

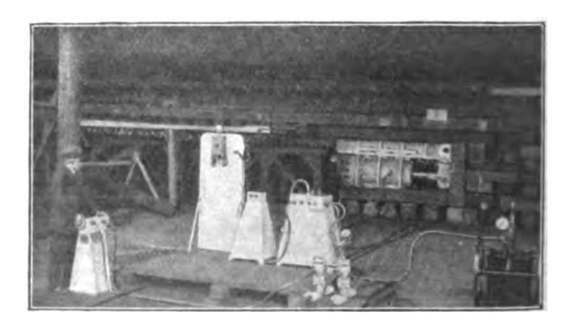


Abb. 4. Haltevorrichtung des „Imperator“. (Vulkan-Werke, Hamburg.)

sich infolge eines Stoßes auf den Vorderschlitten. Es schleifte auf dem Grund und wurde hierdurch in seiner Geschwindigkeit gehemmt. Da sich gleichzeitig das Wasser im Doppelboden und in den Kesseln bewegte, so kenterte das Schiff in dieser unstabilen Lage. Frühere Fälle ähnlicher Art haben zu Untersuchungen über die Stabilität

beim Stapellauf geführt;[2]) dabei hat sich ergeben, daß viele Schiffe nicht in allen Phasen des Ablaufs stabil sind. Eine Gefahr ist aber nicht vorhanden, solange der Stapellauf sachgemäß ausgeführt und vor allem dafür gesorgt wird, daß die gefährliche Zone mit gleichförmiger und möglichst hoher Geschwindigkeit überfahren wird, ähnlich wie die kritische Tourenzahl bei Dampfmaschinen und Dampfturbinen.

Nach dem Stapellauf wird das Schiff im Ausrüstungs- oder Werfthafen oder am Kai fertiggestellt. Es erhält die Maschinen- und Kesselanlage, sowie die innere Einrichtung für Fracht, Besatzung und Passagiere. Um den Einbau der Kessel und Maschinen zu beschleunigen, werden neuerdings zusammengebaute Teile der Kessel und Maschinen auf einmal eingebracht und montiert. Dies erfordert mächtige Transporteinrichtungen. Neben riesigen Schwimmkranen, deren größte Ausführungen 200 Tonnen zu heben vermögen, gelangten in den letzten Jahren bei unseren größeren Werften gewaltige Uferkrane zur Aufstellung (vgl. Abb. 5), deren jüngster Vertreter, ein Hammerwippkran von 250 Tonnen Tragfähigkeit der Firma Blohm u. Voß in Hamburg, gegenwärtig als der größte Kran der Welt zu betrachten ist.[3]) Bis auf die prunkvollen Einrichtungen der Salons und Luxuskabinen, die die Werft gewöhnlich an erste Möbel- und Dekorationsfirmen vergibt, werden alle eisernen und hölzernen Möbel auf der Werft selbst hergestellt; Kojen, Waschtische, Geschirr, Heizungen und Kücheneinrichtungen dagegen werden von auswärts bezogen.

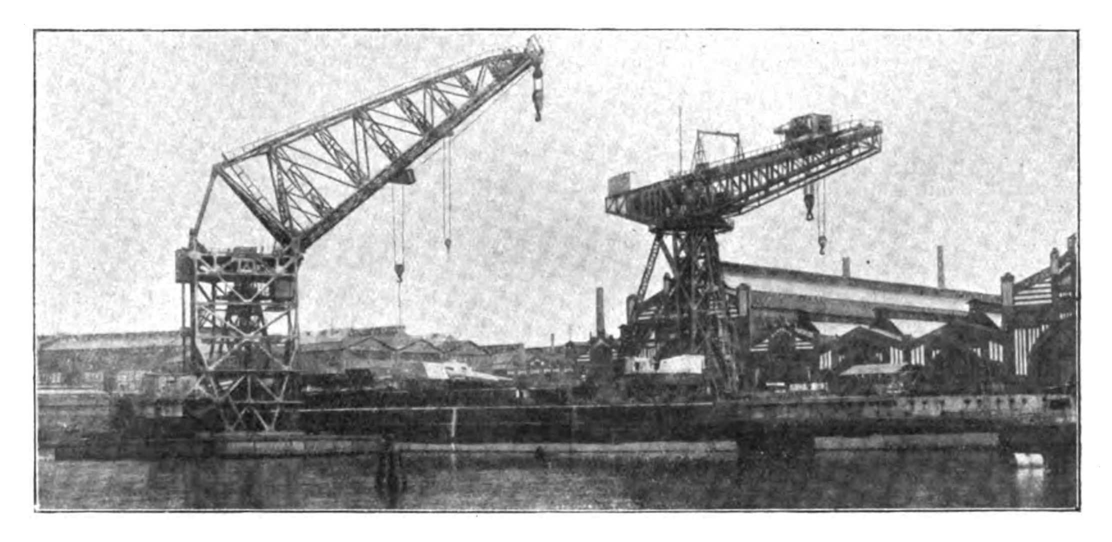


Abb. 5. Schwimmkran und 150-Tonnen-Turmdrehkran (Uferkran) beim Ausbau eines Linienschiffs. (Germaniawerft, Kiel-Gaarden.)

[2]) Jahrbuch der Schiffsbautechnischen Gesellschaft, Jahrg. 1908, S. 439.

[3]) Vgl. „Technische Monatshefte", Jahrgang 1913, S. 358.

Männer der Teerprodukten-Industrie.

Von **Dr. G. Tischert.**[*])

Für den, der es noch nicht wissen sollte, sei vorausgeschickt, daß man unter Teerprodukten Produkte aus Teer versteht. Das klingt sehr einfach, ist aber eine höchst komplizierte Sache.

Teer gewinnt man bei der Verkokung von Stein- und Braunkohlen; also vor allem in den Kokereien der Steinkohlenzechen in Rheinland-Westfalen, Oberschlesien und an der Saar, aber auch in den Gasanstalten, wo ja ebenfalls Steinkohlen verkokt werden. Von den Gasanstalten ist der Teer sogar ausgegangen. Heute stellen die Gasanstalten jedoch nur etwa 350000 Tonnen Teer im Jahre her, während die Zechen-Kokereien auf etwa 1,2 Mill. Tonnen jährlich kommen. Nur der kleinere Teil des Teers wird roh verwendet. Weitaus der größte Teil

[1]) Die Teerprodukten-Industrie gehört zu den Industrien, in denen Deutschland den Weltmarkt beherrscht — es liefert z. B. 85% der Weltproduktion an Teerfarben —, und die uns England deshalb gern entreißen möchte. Der Tischertsche Aufsatz, der uns die Schöpfer dieser Industrie in knappen Worten vor Augen führt, wird unsere Leser daher besonders interessieren. Anm. d. Red.

wird weiter verarbeitet. Das geschieht in den Teerdestillationen durch Destillation in sogen. Teerblasen, die ein kräftiges Feuer auf 400 Grad erhitzt. Unter der Einwirkung dieser Hitze wird der Teer in seine verschiedenen Bestandteile zerlegt; die einzelnen Stoffe entweichen als Dämpfe, die einen rascher, die anderen langsamer. Der Weg, den sie zu gehen haben, ist ihnen vorgezeichnet. Sie ziehen durch Leitungen ab und werden hernach wieder abgekühlt.

Auf diese Weise erhält man Schweröle, Mittelöle, Leichtöle, eben die Teerprodukte, von denen die meisten noch weiter zerlegt und mannigfach bearbeitet werden. Was übrig bleibt, ist das Pech.

Einzelne Teerprodukte sind wieder das Rohmaterial für zahlreiche andere Industrien. Eine geradezu märchenhafte Mannigfaltigkeit an Industriezweigen hat sich auf dem Teer und seinen Produkten aufgebaut. Auf den Teerprodukten beruht unsere ganze Farben-Industrie mit ihrem Hunderte von Millionen betragenden Umsatz. Vom Anthrazen und Naphthalin ausgehend, hat die chemische Industrie den künstlichen Indigo und das Alizarin hergestellt. Auf den Teerprodukten basieren zahlreiche pharmazeutische Präparate, wie Salvarsan, Phenacetin, Antipyrin. Aus Teerprodukten hat man künstlichen Kautschuk gemacht. Teeröle verwendet man zum Betrieb des Dieselmotors und in Zukunft auch in den Krematorien. Von Teerprodukten leiten sich ab: Saccharin, Lysol, Pyridin, Karbolsäure, Phenol für Sprengstoffe u. v. a.

Die Männer, die sich um die Entwicklung dieser Industrien verdient gemacht haben, leben zum Teil noch unter uns; andere freilich sind schon dahingegangen, aber ihr Gedächtnis lebt in der Wirtschaftsgeschichte Deutschlands fort.

Da haben wir z. B. Julius Rütgers: Er hat in Deutschland die erste große Teerdestillation gebaut. Seit 1849 betrieb er im Westen Holz-Imprägnierungsanstalten. Zum Imprägnieren der Hölzer z. B. für Eisenbahnschwellen und Telegraphenstangen braucht man schwere Teeröle, die man anfangs aus England bezog. Rütgers kam auf die gescheite Idee, sich darin unabhängig zu machen. Zu diesem Zwecke gründete er 1860 bei Berlin die erste deutsche Teerdestillation, in der er den Teer der Berliner Gasanstalten verarbeitete. In der Folge hat Rütgers in Deutschland und Österreich noch eine ganze Anzahl Teerdestillationen errichtet. Das Zusammenarbeiten der industriellen Praxis mit der Wissenschaft hat er besonders gepflegt; er hat die Teerdestillation auch nach der chemischen Seite hin zur Entwicklung gebracht. Von seinen Mitarbeitern ist namentlich G. Krämer zu erwähnen. Rütgers' Unternehmungen sind späterhin in eine Aktiengesellschaft eingebracht worden, die seit 1902 „Rütgerswerke" firmiert. Die Rütgerswerke haben einen gewaltigen Aufschwung genommen, haben sie ihren Machtbereich doch sowohl nach dem Osten wie nach dem Süden hin erweitert und neuerdings auch die „Plania-Werke" angegliedert. Die imponierende Entwicklung der Gesellschaft hat sich unter der Leitung von Konsul Segall und Dr. Clemm vollzogen. Sie hat auch die Aktienmehrheit der Chemischen Fabrik Lindenhof C. Weyl & Co. in Waldhof bei Mannheim erworben; Weyl, der sehr klein anfing, gehört gleichfalls zu den Pionieren der Teerprodukten-Industrie. Die Fabrik Waldhof, heute eine der bedeutendsten Firmen der Teerprodukten-Industrie, steht zum Teil auf historischem Boden; es wird dort noch ein Gebäude gezeigt, in dem von Hofmann und Witt die ersten Anilinfarben hergestellt wurden.

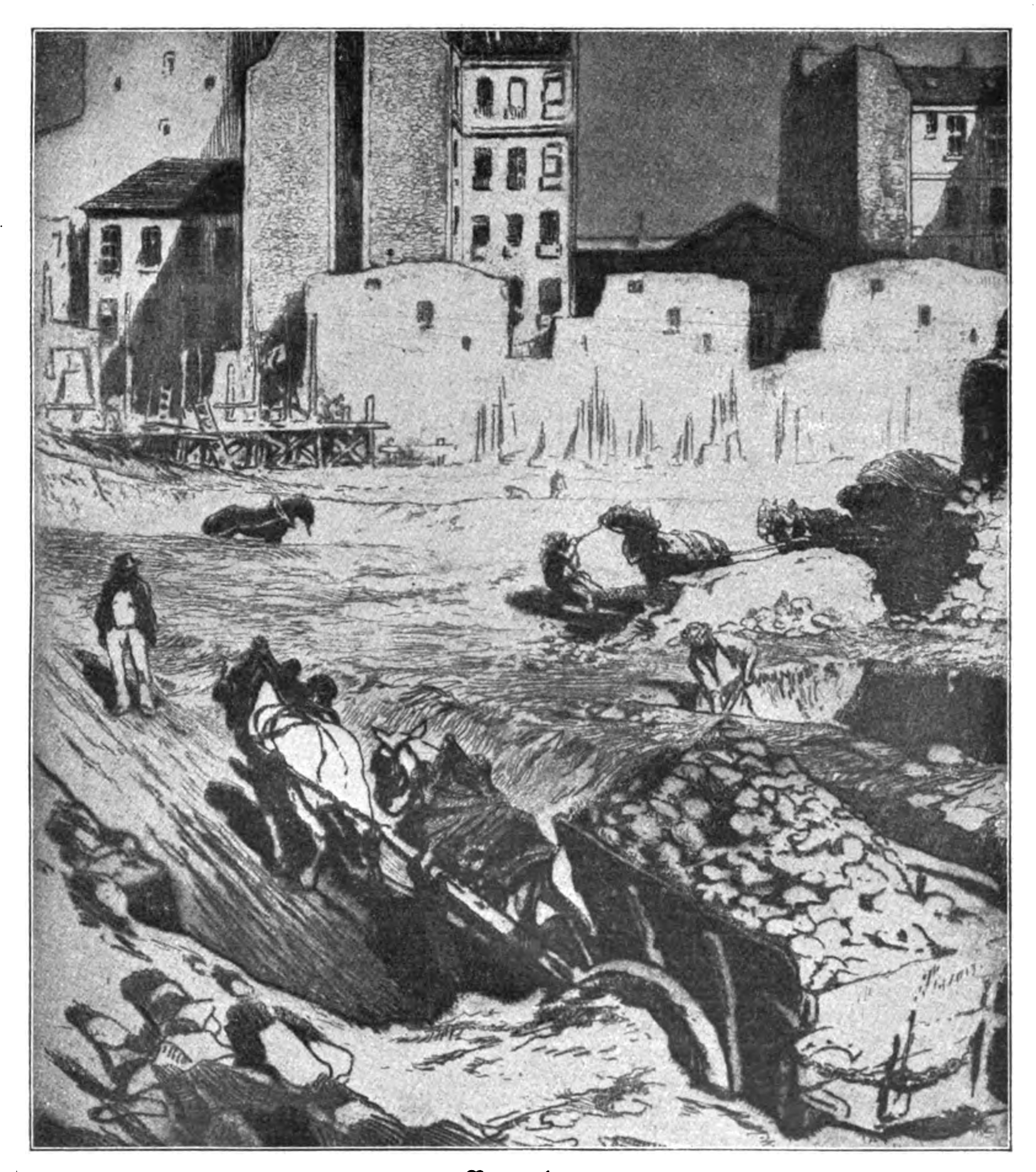
Andere Vorkämpfer der deutschen Teerprodukten-Industrie waren Hüssener und Dr. Otto. Beide Männer haben zu Anfang der 80er Jahre fast gleichzeitig Koksöfen mit Einrichtung zur Gewinnung von Nebenprodukten gebaut. Hüssener hat zusammen mit dem späteren preußischen Handelsminister Möller, dem Hibernia-Möller, die Aktiengesellschaft für Kohlendestillation in Bulmke begründet, die den Schwerpunkt ihrer Tätigkeit jetzt im Ausland hat. Dr. Otto hat die Firma Dr. C. Otto und Comp. errichtet, die seit ihrer Begründung bis heute mehr als 25000 Koksöfen gebaut hat, teils in Deutschland, teils im Ausland. Der Aktiengesellschaft für Kohlendestillation steht Geheimrat Arnhold in Berlin nahe, der in Deutschlands Finanz- und Handelswelt eine erste Stellung einnimmt. In Oberschlesien war Fritz von Friedlaender-Fuld der Begründer der Nebenprodukten-Industrie.

Damit sind wir bereits der noch lebenden Generation der Teerprodukten-Leute näher gekommen. Neben den Rütgerswerken müssen wir da besonders die Gesellschaft für Teerverwertung nennen. Diese Gesellschaft wurde im Jahre 1905 errichtet. Der Gedanke dazu stammt von August Thyssen und Oskar v. Waldthausen. Andere erste Leute und Werke des Reviers, wie Emil Kirdorf, Otto Krawehl von Arenberg, ferner Concordia-Bergbau und Dortmunder-Union, schlossen sich an. Heute

gehören zwei Drittel der Ruhrzechen, die Koks herstellen, der Gesellschaft für Teerverwertung an. Im Aufsichtsrat der Gesellschaft begegnen

Führer der westlichen Montan-Industrie. Den Teer bekommt sie von den Zechen, die ihr angehören; im Jahre 1913 waren es 300000

Aus der Welt der Arbeit.



Baugrube.
Nach einer Radierung von Edgar Chahine.

wir noch Männern wie **Winkhaus**, dem Generaldirektor von Cölner Berg, und Fritz **Thyssen**, dem arbeitsamen Sohne des Mitbegründers. Die Gesellschaft für Teerverwertung war eine großzügige Gründung, würdig der

Tonnen. Die Verarbeitung des Teers wird von drei Fabriken besorgt, von denen die erste bei Meiderich gebaut wurde. Direktor **Spilker** hat den Bau geleitet und ihn mit einer in dieser Industrie bisher unbekannten Größe

durchgeführt. Spilker und sein Kollege Weißgerber haben auch in der Theorie einen guten Namen. Die Fabrik Meiderich hat ihr Arbeitsprogramm über die Gewinnung der gewöhnlichen Teerprodukte hinaus erweitert. Sie hat eine Fabrik für Dachpappen und Ruß hingestellt, sie macht Elektroden, wie man sie zur Fabrikation von Karbid und Elektrostahl braucht, sie hat sich erfolgreich mit dem Problem des künstlichen Kautschuks beschäftigt, und sie gewinnt auch Indol, das man zur Herstellung künstlicher Riechstoffe benützt.

Andere führende Männer der Teerprodukten-Industrie sind die Herren vom Funke-Konzern, Geheimrat Müser von Harpen und Generaldirektor Haßlacher von den Rheinischen Stahlwerken. In der Industrie des Koksofenbaues ist neuerdings die Firma Koppers stark hervorgetreten, deren Begründer wie so viele unserer Großindustriellen sehr klein angefangen, aber in verhältnismäßig kurzer Zeit ein Weltgeschäft aufgebaut hat.

Mit der Gewinnung der Teerprodukte allein ist es aber natürlich noch nicht getan. Der Verkauf ist mindestens ebenso wichtig wie die Produktion. Der Verkauf der Teerprodukte liegt in den Händen der Deutschen Teerprodukten-Vereinigung in Essen, an deren Spitze die Direktoren Möllers und Meyer stehen. Durch eine in aller Stille, aber mit allem Nachdruck geführte Propaganda, bei der Technik, Wissenschaft und kaufmännische Tüchtigkeit Hand in Hand arbeiteten, hat die Vereinigung dem immer mächtiger anschwellenden Strom der Teerprodukte im Inland und auf dem Weltmarkt immer neue Absatzgebiete und Verwendungszwecke erschlossen; insbesondere ist der mächtige Aufschwung in der Verwendung der Teeröle für Heiz- und Treibzwecke auf das Konto der Teerprodukten-Vereinigung zu setzen.

Die Teerprodukten-Industrie gehört zu unseren jüngsten, aber erfolgreichsten Industrien. Sie hat aus früheren Abfallstoffen Gold gemacht. Sie ist zugleich eine unserer interessantesten und zukunftsreichsten Industrien, denn die Teerprodukte sind noch lange nicht nach allen Richtungen hin zerlegt und ausgewertet. Ein tüchtiger und geschickter Chemiker kann noch heute auf diesem Gebiet Schätze entdecken, wenn er nur die richtigen Wege aufzuspüren versteht.

Die Barth'sche Doppeldrahtlampe.

Eine elektrische Glühlampe, deren Lichtstärke sich regeln läßt.

Von **Hanns Günther**. Mit Abbildung.

Daß das elektrische Licht dem Petroleum- und Gaslicht im allgemeinen in jeder Beziehung weit überlegen ist, darüber ist sich so ziemlich alle Welt einig. Immerhin gibt es noch einige Kleinigkeiten, die Gas- und Petroleumlampen vor den elektrischen Glühlampen voraushaben, beispielsweise die Möglichkeit, die Lichtabgabe durch vermehrte oder verminderte Brennstoffzufuhr in weiten Grenzen abzustufen, anders gesagt, die Beleuchtung eines Raumes ganz dem augenblicklichen Lichtbedarf entsprechend zu regeln. Diese Möglichkeit ist bei elektrischer Beleuchtung nicht vorhanden. Bei ihr gibt es nur ein Entweder—Oder. Entweder liefert die 16kerzige Glühlampe, um ein Beispiel zu nennen, 16 Kerzen, oder sie liefert gar kein Licht. Ein Zwischenstadium gibt es nicht. Diesem Übelstand sucht man bei Beleuchtungsanlagen, die aus mehreren Glühlampen bestehen, dadurch abzuhelfen, daß man die Lampen so schaltet, daß bei geringerem Lichtbedarf ein größerer oder kleinerer Teil ausgeschaltet werden kann, während die übrigen ruhig weiterbrennen. Dieses Verfahren ist aber nur ein Notbehelf, da man dadurch nicht zu einer gleichmäßig schwachen Beleuchtung des ganzen Raumes, sondern zu einem Zwitterzustand kommt, in dem hell beleuchtete Stellen mit fast dunkeln abwechseln. Um den Zustand zu erreichen, der wünschenswert ist, müßte man eine Lampe haben, die außer der normalen auch eine geringere, etwa die halbe normale Lichtstärke liefern könnte. Dann würden in jedem Falle alle Lampen eingeschaltet bleiben und der betr. Raum wäre stets gleichmäßig erleuchtet, nur je nach Bedarf bald stärker, bald schwächer. Der Stromverbrauch würde im zweiten Falle aber genau so groß sein, als wenn die Hälfte der vorhandenen Lampen ausgeschaltet wäre.

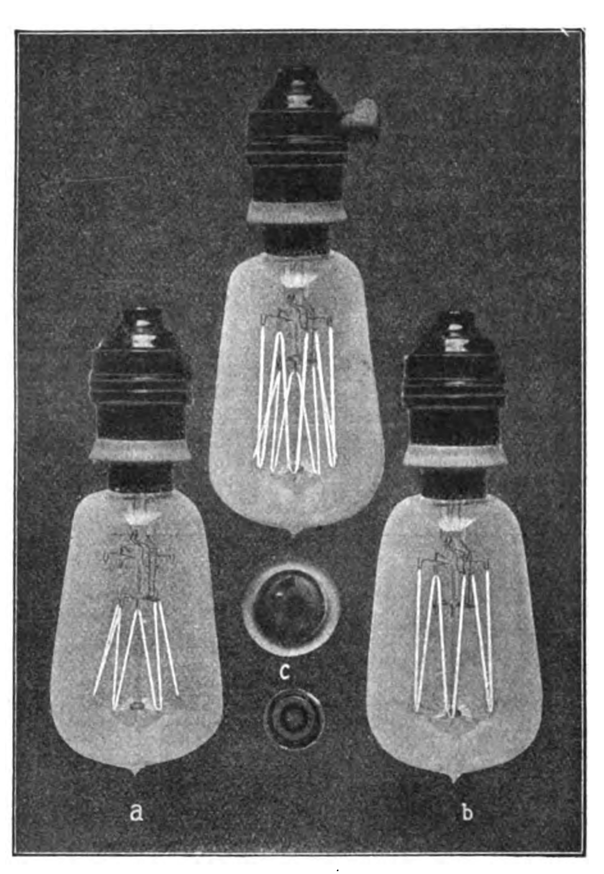
Eine solche Glühlampe mit regulierbarer Lichtstärke hat die Elektrotechnik vor kurzem geschaffen. Der glückliche Erfinder ist ein Ingenieur Barth aus Wien. Das Prinzip, das er angewendet hat, ist außerordentlich einfach. Seine Glühlampe gleicht nämlich der gewöhnlichen Metalldrahtlampe in allen Stücken, nur daß sie statt eines Leuchtdrahtes zwei voneinander getrennte, verschieden große Drahtsysteme enthält, die einzeln oder zusammen eingeschaltet werden können. Dadurch entstehen drei Lichtstärken-Stufen, die alle billigen Ansprüche befriedigen.

Im einzelnen ergibt sich die Konstruktion der Barthschen Doppeldrahtlampe, wie wir sie nennen wollen, aus der beigefügten Abbildung. Auf Bild c sind beide Drahtsysteme deutlich zu sehen. Das kleinere, innen angeordnete, besitzt die halbe

Leuchtkraft des äußeren, größeren. Beträgt also die Leuchtkraft des größeren Systems z. B. 16 Kerzen, so beträgt die des kleineren 8. Beide Drähte sind so gegeneinander verspannt, daß die Lichtstrahlung des inneren durch den äußeren nicht abgeblendet wird. Die Stromzuführung erfolgt für beide Drähte getrennt, so daß jeder für sich brennen kann (vgl. Abb. a und b). In diesem Falle liefert die Lampe entweder 8 (Bild a) oder 16 Kerzen (Bild b). Es ist aber auch möglich, beiden Drähten gleichzeitig Strom zuzuführen, so daß sie zu gleicher Zeit brennen. Dann vereinigen sie ihre Leuchtkraft, und die Lampe liefert 24 Kerzen (Bild c). Der Stromverbrauch richtet sich natürlich nach der jeweiligen Lichtstärke. Er ist am kleinsten, wenn nur der innere Draht brennt, am größten, wenn beide Drähte gleichzeitig leuchten.

Da die Doppeldrahtlampe zwei getrennte Stromzuführungen besitzt, sind auch zwei Zuleitungsdrähte nötig. Die Rückleitung wird dagegen für beide Drahtsysteme gemeinsam benutzt. Die Lampe braucht also im ganzen drei Leitungen. Sollen Doppeldrahtlampen in vorhandene Beleuchtungsanlagen eingeschaltet werden, so ist von der Hauptleitung bis zur Lampenfassung ein dritter Draht einzuziehen, der meistens ziemlich kurz sein wird. Außerdem sind die alten Fassungen gegen Umschaltfassungen mit zwei Schaltern einzutauschen.

Der neue Lampentyp ist zweifellos in vielen Fällen imstande, die Wirtschaftlichkeit einer Beleuchtungsanlage stark zu erhöhen, ohne daß man bei der Verminderung der Lichtstärke schlechtere Lichtverteilung mit in Kauf nehmen müßte, wie es bei der zurzeit gebräuchlichen Schaltung der Fall ist. Die mit geringen Kosten zu bewerkstelligenden Änderungen am Leitungsnetz, bezw. die Mehrkosten, die bei einer Neuanlage gegenüber einer Anlage mit gewöhnlichen Lampen entstehen, werden sich daher überall dort, wo die Eigenart der Doppeldrahtlampen ausgenutzt werden kann, unbedingt lohnen.



Die Barth'sche Doppeldrahtlampe in ihren drei Leuchtstufen. Bei a brennt nur das innere System (schwach), bei b nur das äußere (mittel), bei c leuchten beide Drähte zu gleicher Zeit (stark).
(Aus „Elektrotechn. Zeitschr.", Verlag J. Springer, Berlin.)

Kleine Mitteilungen.

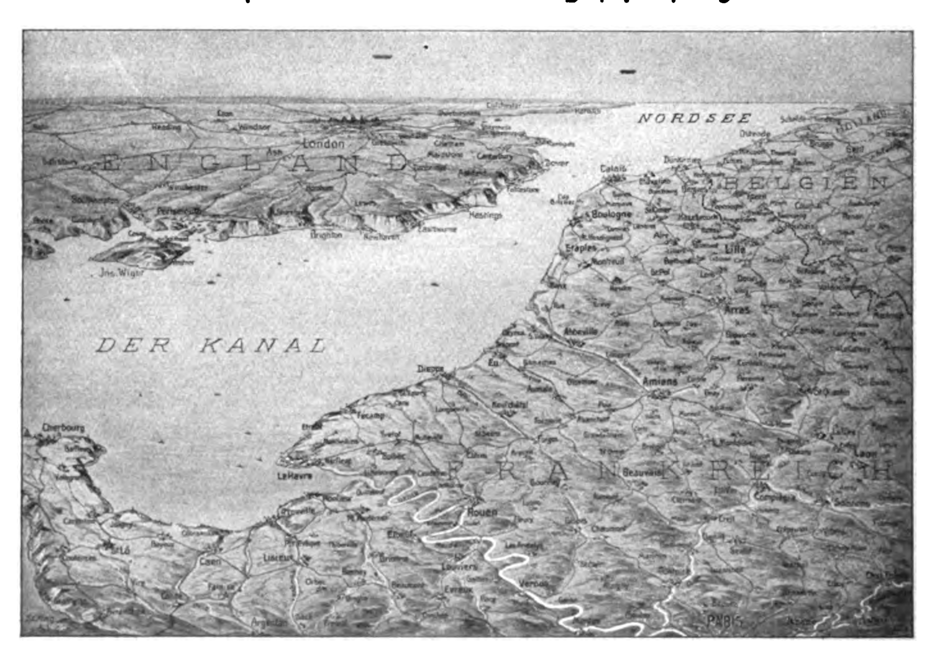
Verwendung des Knallgasbrenners unter Wasser. Wie wir der „Zeitschr. f. Sauerstoff- und Stickstoffindustrie" entnehmen, ist es kürzlich gelungen, den Knallgasbrenner zum autogenen Schneiden unter Wasser zu verwenden. Es ist dazu nur nötig, über die Brennerspitze einen glockenartig ausgehöhlten Kopf zu schrauben, dem während des Schneidens Druckluft zugeführt wird. Dadurch wird das Wasser von der Brennermündung verdrängt, so daß die Flamme frei brennen kann. Die mit diesem neuartigen Brenner im Kieler Hafen ausgeführten Versuche haben gute Ergebnisse geliefert. Unter anderem wurde durch einen in 5 m Wassertiefe arbeitenden Taucher ein Quadrateisen von 60 mm Kantenlänge in 30 Sekunden zerschnitten. H. V.

Eisenbeton und Geschosse. Wenn man die Bilder der durch die 42 cm-Mörser zerstörten belgischen Forts betrachtet, deren Befestigungen zum größten Teil aus Beton und Eisenbeton bestanden, so sieht man, daß die Mauern und Decken von den Geschossen nicht glatt durchschlagen, sondern vollständig zertrümmert worden sind, und zwar auch dort, wo die Sprengwirkung der Granaten nicht in Frage kommt. Dieselbe Erscheinung hat man, wie Prof. P. Rohland in einem das Verhalten des Eisenbetons gegen Geschosse behandelnden Artikel (Ztg. d. V. d. Eisenbverwltgn., Jahrg. 1914, Nr. 74) ausführt, bei Schießversuchen gegen aus Eisenbeton hergestellte Schutzschilde festgestellt. Die auf- und durchschlagenden Geschosse brachten nicht etwa, wie bei Stahlschilden, Löcher oder Risse hervor, sondern zertrümmerten die ganze Eisenbetonplatte in viele kleine Stücke. Die Ursache für dieses seltsame Verhalten des Betons sieht Rohland darin, daß in Be-

tonplatten, Decken usw. infolge des kolloidchemischen Zustandes des Zements, dessen einzelne Teilchen außerordentlich dicht aneinander gedrängt sind, ein Zustand großer Spannung herrscht. Wird diese Spannung an irgendeiner Stelle durch ein aufprallendes Geschoß gelöst, so ist die vollständige Zertrümmerung der Betonschicht die unausbleibliche Folge. Rohland hält es infolgedessen für empfehlenswert, für Befestigungen zum Ziegelwerk zurückzukehren. Wird Ziegelwerk von einem Geschoß getroffen, so entsteht nur ein größeres Loch, da infolge des lockeren Gefüges nur die in der Nähe des Treffpunkts befindlichen Teile in Mitleidenschaft gezogen werden. H. G.

Flammenloses Pulver. Für die mit Maschinengewehren ausgerüsteten Luftschiffe bildet das Mündungsfeuer dieser Waffen eine gewisse Gefahrenquelle, da es möglicherweise Explosionen herbeiführen kann. Infolgedessen bemüht man sich seit geraumer Zeit, das Mündungsfeuer unschädlich zu machen oder zu beseitigen. Die Lösung dieser Aufgabe soll einer Notiz der „Deutschen Waffenzeitung" zufolge einem Florentiner Chemiker namens Guido Fei gelungen sein. Er soll kürzlich einer italienischen Militärkommission ein neues Pulver vorgeführt haben, das ganz ohne Flamme brennt, bei der Detonation nicht aufblitzt und auch keinen Rauch entwickelt. Es wäre also für Luftschiff-Feuerwaffen hervorragend geeignet, natürlich aber auch sonst von Wert, da die Verwendung flammenlosen Pulvers im Infanterie- und Artilleriegefecht dem Feinde die Feuerlinie durchaus verbergen und ihm das Einschießen zur Unmöglichkeit machen würde. Die ballistischen Eigenschaften des neuen Treibmittels werden als gut bezeichnet, auch soll es das Rohrmaterial nicht so angreifen, wie die modernen Nitratpulver. Man wird jedoch gut tun, zunächst nähere Mitteilungen über das Wunderpulver abzuwarten, da uns Italien noch kürzlich in den Ulivischen F-Strahlen eine ähnliche bedeutungsvolle Erfindung anpries, während sich die ganze Geschichte hernach als Schwindel herausstellte. H. G.

Reliefkarten von den Kriegsschauplätzen.



Der Kanal.
Verkleinerte Probe einer Reliefkarte. Größe der Reliefkarten etwa 22 zu 32 cm.

Prächtige Reliefkarten von den Kriegsschauplätzen gibt jetzt die Franckh'sche Verlagshandlung in Stuttgart heraus, von denen wir unseren Lesern oben eine verkleinerte Probe zeigen. Die Karten bieten einen ganz eigenartigen Reiz, denn das Gelände ist darauf in einer Anschaulichkeit zu sehen, wie dies bisher Karten noch nicht geboten haben. Mit geradezu plastischer Klarheit treten z. B. auf der Karte der deutsch-französischen Grenzgebiete die Berge und Täler der Vogesen heraus; ebenso schön zeigen sich dem Beschauer die Karpaten auf der Karte von Galizien und Südpolen. Eine jüngst erschienene Karte zeigt den Kanal von Cherbourg bis zur Scheldemündung mit den angrenzenden Küstenländern, also auch einen Teil von Südengland (s. Abb.). Alle diese Karten haben den gleichen Vorzug, daß der Beschauer das Gefühl hat, als ob er von unendlicher Höhe hinab aus einem Flugzeug auf das Gelände blicke. Bisher sind folgende Karten erschienen: 1. Deutsch-französische Grenzgebiete, 2. Deutsch-russische Grenzgebiete, 3. Nordfrankreich und Belgien, 4. Paris und Umgebung, 5. Galizien und Süd-Polen, 6. Nordwestbalkan (Serbien, Montenegro usw.), 7. Der Kanal von Cherbourg bis zur Scheldemündung, 8. Die Ostsee von Danzig bis Petersburg.

Der Preis jeder Karte ist nur 25 Pfg. Die Reihe soll fortgesetzt werden. Alle diese Reliefkarten sind auch als Gratisbeilagen in der Illustrierten Chronik des Krieges 1914 „Der Krieg" erschienen.

„Die Vervollkommnung der Maschinen nimmt .... dem Arbeiter immer mehr alle körperlich schwere, mechanische und sich in geistestötender Weise wiederholende Arbeit ab, hebt in vielen neuen Arbeitskategorien sein geistiges Niveau und fördert sein Wohlbehagen in der Werkstatt und seine Genußfähigkeit außerhalb derselben. — Wir glauben deshalb Grund genug zu haben, energisch Protest gegen die .... Behauptung einzulegen, daß die moderne Technik den Menschen zum Sklaven der Maschine mache, oder wie es neuerdings auch heißt: eine ‚Entgeistigung' der menschlichen Arbeit herbeiführe." W. v. Oechelhäuser.

Die Luftschraube als Schiffsantrieb.

Von Dipl.-Ing. W. Kraft. Mit 1 Abbildung.

Die Verwendung von Luftschrauben zum Antrieb von Schiffen bietet in gewissen Fällen gegenüber dem Antrieb durch den normalen, im Wasser arbeitenden Schraubenpropeller wesentliche Vorteile. In erster Linie kommt dieser Antrieb für solche Fahrzeuge in Frage, die in flachen, bewachsener Gewässern verkehren. Einerseits liegt hier stets die Gefahr vor, daß die Schraube den Grund berührt und dabei beschädigt wird, andererseits wird sie durch hineingelangende Schlingpflanzen u. dergl. leicht unklar, was um so unangenehmer ist, als es oft große Schwierigkeiten bietet, die häufig recht fest haftenden Pflanzenteile wieder zu beseitigen.



Schleppschiff mit Luftschraubenantrieb, das selbst die flachsten Wasserläufe befahren kann.

Ein interessantes Beispiel für einen derartigen Luftschraubenantrieb bietet der in der beigefügten Abbildung dargestellte Schlepper, der für eine Zuckerfabrik in Britisch Guiana bestimmt ist. Das Zuckerrohr wird dort bei der geringen Tiefe der Wasserläufe meist in flachen Kähnen befördert, die von Maultieren gezogen werden. Natürlich ist die Leistung dieses Transportverfahrens sehr gering, da dabei nur eine Geschwindigkeit von 2 Meilen in der Stunde erzielt wird. Die geplante Verwendung von Schleppfahrzeugen mit Luftschraubenantrieb wird nach den bisherigen Erprobungsergebnissen die Schleppleistung nennenswert zu steigern gestatten.

Der Schlepper (vgl. Abb.) ist ein flachgehendes, kastenförmiges Fahrzeug mit rundem Bug, das bei 9,1 m Länge und rund 3 m Breite einen Tiefgang von 20 cm besitzt. Als Antriebsmaschine dient ein umsteuerbarer, einzylindriger Bolinder-Zweitaktölmotor von 15 PS, der mit Renoldscher Kette die mitschiffs auf einem Bock gelagerte zweiflüglige Luftschraube von 2,75 m Durchmesser antreibt. Der Kettenantrieb setzt die Umdrehungszahl durch ein entsprechendes Übersetzungsverhältnis von 450 auf 1200 Umdrehungen in der Minute hinauf. Bei den Er-

probungen erzielte der Schlepper stromauf fahrend eine Geschwindigkeit bis zu 5 Meilen in der Stunde. Seine Maschinenleistung soll gestatten, einen Schleppzug von 15—20 Kähnen mit je 4 t Ladung mit einer Geschwindigkeit von 4 Meilen in der Stunde vorwärts zu bewegen. Die Lastkähne, die unbeladen je 1,5 t wiegen, haben 8,5 m Länge, 2,4 m Breite, etwa 1 m Seitenhöhe und bis zu 30 cm Tiefgang.

Die Wahrheit über Kanada.

Von Dr. Rob. Heindl. Mit 1 Abbildung.

V. Das Deutschtum in Kanada.

Ich habe in meinen früheren Artikeln über Kanada so viel Absprechendes gesagt, daß ich sicher in den Verdacht komme, den volkswirtschaftlichen Wert der Auswanderung nicht zu begreifen. Dieser Verdacht wäre falsch. Ich weiß recht wohl: Wenn ein Staat seine Warenausfuhr in die Höhe bringen will, muß er vorerst Menschen exportieren. Ich weiß, daß der Handel niemals der Auswanderung vorausging, daß er ihr immer gefolgt ist. Ich weiß auch, daß die Auswanderung wie ein Peitschenhieb wirkt, der einer Nation erst so recht das wahre Gefühl ihrer Lebenskraft gibt.

Ich weiß nur nicht sicher, ob gerade Kanada das richtige Ziel des deutschen Vorwärtsstrebens ist. Wenn ich die Ergebnisse der bisherigen Auswanderung nach Kanada betrachte, möchte ich es bezweifeln. Es ist dort den Deutschen immer noch nicht gelungen, irgendeine Rolle im öffentlichen Leben zu spielen. Im Gegenteil. Man kann von einem Rückgang des Deutschtums sprechen. Viele Landgemeinden, die früher durch und durch deutsch waren, sind im Laufe der letzten Jahre englisch geworden. Man hört kein deutsches Wort mehr in ihren Straßen. Selbst der Name der Ortschaften wurde anglisiert. So ist zum Beispiel die ursprüngliche deutsche Siedelung Neu-Thorn ein Ladysmith geworden. In den Städten ist das Deutschtum noch schwächer als auf dem Lande vertreten. Deutsche, die eine bessere soziale Stellung einnehmen, sind — ähnlich wie in Australien — eine Seltenheit. Besonders aber fällt dem Reisenden, der das Deutschtum in Ostasien oder Südamerika zu studieren Gelegenheit hatte, das völlige Fehlen großer deutscher Importfirmen auf. Die Arnhold Karsberg u. Co.'s, die Freudenbergs, die „ungekrönten Könige", die ich im fernen Osten sah, habe ich vermißt.

Diese Tatsache hat ihre guten Gründe. Der Deutsche ist in Kanada zweifellos als Pionier beliebt. Man schätzt den unermüdlichen, unbeholfenen und anspruchslosen Fleiß des deutschen Bauern. Aber man läßt ihn nicht hochkommen. Man sieht in ihm — wenn ich so sagen darf — nur Kulturdünger. Er arbeitet letzten Endes für andre — insbesondere für Engländer.

Kanada breitet seine Arme nach allen Nationen der Welt aus, sie zu empfangen: aber die Hand reicht es nur dem Engländer.

An allen Ecken und Enden der „Dominion" hat der Deutsche, wenn er sein Deutschtum nicht verleugnet, mit Konkurrenten zu kämpfen. In Ostkanada wird er von den französischen „habitants" exkludiert. In den Zentralprovinzen und im Westen hat er unter dem Wettbewerb der Amerikaner zu leiden. Während der deutsche Einwanderer mit den Verhältnissen Kanadas noch nicht vertraut ist, meist nicht einmal die Landessprache spricht, kommt der amerikanische aus einer der kanadischen ganz ähnlichen Welt. Während die Deutschen fast stets arm sind, bringt der Mann der Vereinigten Staaten, der drüben meist seine Farm verkauft hat, gewöhnlich erhebliche Barmittel mit.

Wichtiger noch als das: Nur 30 Prozent der deutschen Einwanderer haben landwirtschaftliche Vorkenntnisse und können diese meist in den grundverschiedenen neuweltlichen Verhältnissen nicht verwerten. Von den Amerikanern sind dagegen etwa 65 Prozent „bei Pflug und Mistgabel" aufgezogen worden und wissen, wie man einträgliche Landwirtschaft macht. Sie treiben im Gegensatz zum Deutschen rücksichtslosen Raubbau. Düngung und rationeller Fruchtwechsel sind ihnen unbekannt. Sie suchen nur in möglichst kurzer Zeit möglichst viel aus dem Boden herauszuschlagen. Sie haben meist in den Vereinigten Staaten ihren Acker bis zur völligen Erschöpfung heruntergewirtschaftet und kommen nach Kanada, um dieselbe Geschichte zu wiederholen. Wenn sie auch hier ihr Geld gemünzt haben, werden sie weiterziehen. Die Scholle ist für sie keine Heimat, sondern ein Handelsgegenstand.

Auch auf anderen Gebieten als der Landwirtschaft ist der smarte Amerikaner dem schwerfälligen Deutschen eine gefährliche Konkurrenz. Er ist kein so solider Arbeiter wie der Deutsche, aber er ist in allen Sätteln gerecht. Ein Jack-of-all-trades. Ein Industrie-Tramp. Wir Deutschen haben noch einen gewissen zünftigen Stolz aus dem Mittelalter beibehalten. Wir wechseln nicht gern unser Handwerk. In Kanada kommt man damit nicht weit. Dort muß man in Fragen des Gelderwerbs ein Proteus sein. Jede Arbeit nehmen, die sich gerade bietet. Wenn Sie auch zu Hause ein unübertrefflicher Friseur, Raseur und Parfümeur waren, so dürfen Sie es, wenn Sie in Kanada vorwärts kommen wollen, durchaus nicht ablehnen, zunächst im Quebecker Hafen stinkende Häute auszuladen. Möglich, daß Sie ein ausgezeichneter Schuhmacher sind; aber das ist kein Grund, daß Sie nicht drüben Ihren ersten Dollar als Stiefelputzer „machen" und an irgendeiner Straßenecke Schuhe wichsen, die ein anderer fabriziert hat. Wenn Sie die erste Arbeit verweigern, die Ihnen beim Landen angeboten wird, werden Sie bald merken, daß die Stellenvermittlungsbureaus sich

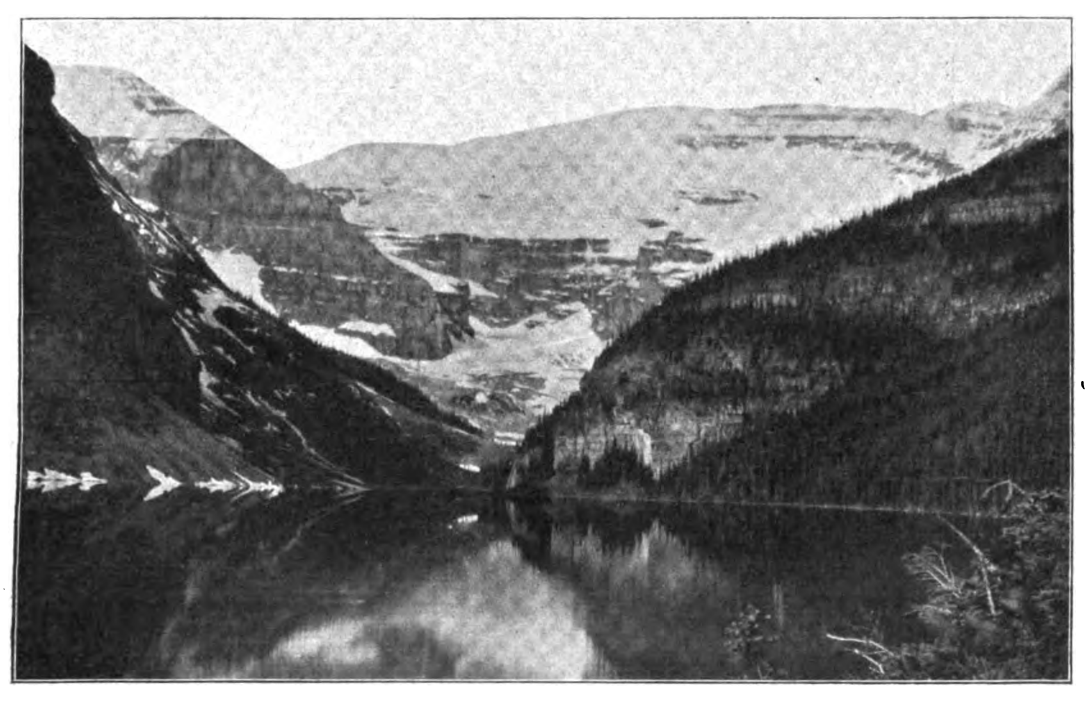
nicht mehr um Sie kümmern, und eines schönen Tages werden Sie an Bord eines Dampfers gebracht und nach Europa zurückbefördert. Kanada verzichtet auf Sie. —

Neben dem Amerikaner ist der Japaner, dem man Gott sei Dank in den deutschen Kolonien, in Australien und Neuseeland noch nicht so oft begegnet, ein gefährlicher Konkurrent.

Vor zehn Jahren, als er in einer ununterbrochenen Reihe von Siegen den Russen schlug, freundete man sich im ersten Enthusiasmus mit ihm an. Jetzt kommt die Ernüchterung. Man merkt, daß man durch den Applaus nicht nur den kriegerischen, sondern auch den kaufmännischen Ehrgeiz der Gelben geweckt hat. Man grübelt über Abwehrmaßregeln nach. Aber die Japaner sind bereits im Land, unterbieten die Preise und ruinieren durch ihre Konkurrenz den weißen Arbeiter und Handwerker. Ein ähnlicher, wenn auch minder schädlicher Rivale ist der Chinese. Von der Mitbewerberschaft der bedürfnislosen, lohndrückenden Süd- und Osteuropäer habe ich schon früher gesprochen.

Abgesehen von diesen subjektiven, in der deutschen Eigenart liegenden Gründen sollten uns aber auch noch objektive Überlegungen bedenklich gegen die Auswanderung nach Kanada stimmen. Ist die jüngste Entwicklung Kanadas nicht vielleicht ein kurzer „Boom"? Ist Kanada nicht der Schauplatz einer ungesunden Hyperspekulation? Manches deutet darauf hin. Ich war zur Zeit der „Rubber Booms", im Jahre 1910, im Mittelpunkt des indischen Gummimarktes, in den Strait Settlements, und habe das Börsenspielfieber, das Großkaufleute und Portokassenjünglinge, Würdenträger und Rikschakulis überfiel, steigen und fallen sehen, habe alle die märchenhaften Katharsen und Katastrophen jener Finanzsturmflut miterlebt, aber ich muß sagen, daß ich die Spekulationswut in ihrer krassesten, aufdringlichsten Form erst in Kanada erlebte.

Die Hauptstraßen der kanadischen Städte sind ein ewiger Jahrmarkt. Da reiht sich Bude an Bude, in denen Grundstücke und ganze Ortschaften in allen Größen und Preislagen ausgeschrien werden. Im Scheine greller Lichtreklame liegen die Landkarten und Photographien im Fenster und eine bunte Menge von Handwerkern, Bauern, Dienstboten geht von Laden zu Laden, drängt sich an den Auslagen und kauft sich da und dort ein „lot", wie die Jahrmarktsbummler bei uns zu Hause Lebkuchen und Filzpantoffel kaufen. Jeder ersparte Pfennig wird in town lots (Bauplätzen in Ortschaften) angelegt und wandert in die Tasche der Grundstücksagenten. Die Kneipen schließen in Kanada oft früher als die „Real estate"-Läden. In spätester Nacht sieht man noch hinter den trüben Auslagefenstern die Agenten und ihre Opfer feilschen. Aber auch unter der Hand werden überall Terraingeschäfte gemacht. Der Liftjunge, der Sie ins Hotelzimmer hinaufführt, bietet Ihnen rasch ein paar unvergleichlich zukunftsreiche lots an, und der Portier macht in Farmländereien. Die gediegene produzierende Arbeit leidet. Die Zahlungssitten gehen bergab, weil viele Geschäftsleute ihre Betriebsmittel in Grundstücken anlegen und ihre Schulden in Wechseln begleichen, statt bar zu bezahlen.



Der Louisen-See in Kanada; typische kanadische Berglandschaft.

Man glaube ja nicht, daß alle Grundstücksgeschäfte ein gutes Ende nehmen. Es gibt so manche Ortschaft, der man eine glänzende Zukunft voraussagte und die jetzt kümmerlich ihr Dasein fristet.

Viele Städte gehen sogar in der Einwohnerzahl zurück, eine für Kanada unglaublich klingende Tatsache. Wer die alphabetische Liste der Städte Ontarios liest, wird unter L nur einen Ort finden, dessen Einwohnerzahl im Laufe der letzten 10 Jahre zunahm, die übrigen gingen rückwärts. Im Wunderland Manitoba haben fast 20 Prozent aller Städte im letzten Jahrzehnt an Einwohnerzahl verloren. Und ich kann mir nicht denken, daß die Grundstücksspekulanten dabei gewonnen haben. Ganze Provinzen haben sich entvölkert. Prince Edward Island, der Yukondistrikt, die Nordwestterritorien. Wer bietet Gewähr dafür, daß die Distrikte, in denen jetzt die Bodenpreise in so wahnwitzigem Tempo emporschnellen, nicht in ein paar Jahren dasselbe Schicksal erleiden wie Prince Edward Island? In Vancouver, dem Brennpunkt der westlichen Landspekulation, wo der Grundstückbasar am lautesten lärmte, zeigen sich bereits Zeichen eines Rückschlags. Sir Thomas Shaughnessy, der Präsident der Kanadian-Pacific, sprach kürzlich „von dem Zusammenbruch der Grundstücksspekulation im Nordwesten, die namentlich Vancouver sehr in Mitleidenschaft gezogen hat."

Möglich, daß das nur vorübergehende Erscheinungen sind, die den fabelhaften Aufstieg des Märchenlandes Kanada nur noch wirkungsvoller und spannender machen sollen. Möglich aber auch, daß der Höhepunkt schon erreicht ist, daß das Wunderkind bereits in jungen Jahren enttäuscht. Ich war viel zu kurze Zeit in Kanada, um mir ein maßgebendes Urteil erlauben zu können. Ich will niemanden von der kanadischen Auswanderung oder von der Festlegung von Kapital in kanadischen Werten abraten. Meine Artikel bezwecken lediglich, als Gegengewicht zur Propagandaliteratur ein paar Schattenseiten des jungen Landes zu zeigen, die Auswanderungslustigen vor einem ungesunden Optimismus zu bewahren und sie anzuregen, neben dem oft gehörten Pro auch einmal das Contra zu erwägen.

Alte und neue Mörtel.

Von Dr.-Ing. Anton Hambloch.

Das Wort „Mörtel" ist in unserer Zeit schon lange nicht mehr der Alleinbegriff, der es bei den Alten war. Diese kannten als Mörtel nur ein Gemenge zunächst aus Lehm und Wasser und dann aus Kalk oder Gips oder aus beiden zusammen mit Sand, als Luftmörtel angewendet. Erst die Römer waren es, die neben diesem spezifischen Luftmörtel auch einen Wassermörtel schufen, indem sie fanden, daß gewisse kieselsäure- und tonhaltige Gesteine, aus vulkanischer Tätigkeit entstanden, in Verbindung mit Löschkalk und Sand auch unter Wasser einen hervorragenden Mörtel, also einen eigentlichen Wassermörtel, liefern. Darüber berichtet uns Marcus Vitruvius im Jahre 13 v. Chr.; dieser Schriftsteller kann wohl als der erste gelten, der über einen Wassermörtel geschrieben hat.

Vitruv kennt auch bereits den Beton; er nennt ihn Grobmörtel, der entsteht, wenn einem Mörtel Steinbrocken zugefügt werden.

Der reine Luftmörtel ist indes schon früher beschrieben worden, und offenbar haben ihn schon die alten Ägypter und Assyrer gekannt. Beschreibungen sind uns aber aus dieser Zeit nicht überliefert worden. Erst der Römer Cato (184 v. Chr.) gibt uns eine genaue Beschreibung der Zusammensetzung und Anwendung des Luftmörtels (Kalkmörtels), indem er eine Mischung empfahl, bestehend aus: 1 Teil gelöschtem Kalk und 2 Teilen Sand. Cato schrieb auch schon über Kalkbrennöfen.

Heute gibt es noch eine Reihe anderer Mörtel, so z. B. Asphaltmörtel (der allerdings auch schon in grauester Vorzeit bekannt war und bereits bei den Palastbauten von Ninive und Babylon Anwendung fand), feuerfeste Mörtel, Isoliermörtel usw., die aber nicht Gegenstand meines Aufsatzes sein sollen, weil ich hier nur Baumörtel im Auge habe.

Von den Römern an bis zum Ende des 18. Jahrhunderts haben wir nur Luft- und Wassermörtel aus den vorbeschriebenen Stoffen gekannt. Eine Erweiterung unserer Mörtelarten brachten erst die Arbeiten des Engländers James Parker (1796). Dieser fand, daß gewisse Kalke, und zwar vorwiegend hydraulische Kalke, nach dem Brennen und Pulvern als Mörtel mit Sand angerührt die Eigenschaft des römischen Puzzeolan-Kalkmörtels hatten. Deshalb nannte er ein solches Erzeugnis auch Romanzement. Dieser Romanzement war der Vorläufer des Portlandzements, dessen richtige Zusammensetzung wieder von einem Engländer gefunden wurde, nämlich von John Aspdin (1824), nachdem der Franzose Vicat und der Engländer Smeaton in den Jahren 1813—1818 die gleiche Aufgabe vergeblich zu lösen versucht hatten. Mit der Aspdinschen Entdeckung des Portlandzements setzte die grundlegende Änderung in den Mörteln ein, ohne indes die Anwendung des alten, aus der Römerzeit übernommenen Puzzeolanmörtels zu beeinträchtigen, der allerdings hauptsächlich nur da zur Anwendung gelangen konnte, wo es sich um ausgesprochene Wasserbauten handelte, die

erst in unserer Zeit ihre eigentliche Bedeutung erlangt haben. So Küstenbefestigungen, Schleusen, Trockendocks, Häfen, und im Binnenlande insonderheit die Kanäle und Talsperren.

Die Bedeutung des Portlandzements (so benannt nach seiner Ähnlichkeit mit dem in England als Baustein bekannten „portland-stone") wuchs dann immer mehr; er ist heute wohl unumstritten der bedeutendste und für viele Bauten auch unentbehrliche Mörtelbildner.

Der Mörtel (ich meine hier immer nur den Baumörtel) kann also zwar auf eine lange Vergangenheit zurückblicken, trotzdem stellt er aber selbst noch nichts Vollendetes dar. Im Gegenteil! Wir finden gegenwärtig sowohl in der Mörtelbereitung, wie in der Mörtelanwendung noch recht oft grobe Fehler. Dies trifft am meisten bei dem reinen Kalkmörtel zu, der, wenn er nur aus bestem Weißkalk und Sand besteht, nicht allein ein Mörtel von außerordentlich geringer Festigkeit ist, sondern auch ein gesundheitlich sehr schädliches Baumaterial. Ist es doch nur zu bekannt, daß vieljährige, sogar Jahrhunderte alte Bauten, in reinem Kalkmörtel erstellt, noch, wenn sie freigelegt werden, zumeist ungebundenen oder ungenügend gebundenen Mörtel aufweisen. Diese Tatsache findet ihre Erklärung in der Schwierigkeit der Umbildung des Mörtels aus seinem weichen und wässerigen Zustand in eine feste Form. Dazu gehört zunächst die Einwirkung der Kohlensäure des Wassers oder (hauptsächlich) der Luft. Da nun aber die Luftkohlensäure einen verhältnismäßig geringen Einfluß auf den im Innern der Mauern liegenden Mörtel hat, bleibt er dort in unausgebildetem Zustand. Anders verhält es sich, wenn es sich um hydraulischen Kalk handelt, der ja an sich wegen seiner Hydraulite (Kieselsäure, Tonerde und Eisenoxyd) in Verbindung mit seinem Kalkgehalt völlig selbständig, d. h. ohne die Mitwirkung der Luft oder kohlensäurehaltigen Wassers, erhärtet. Würde man dem reinen Kalkmörtel — und darauf hat man schon häufig von berufener Seite hingewiesen — geringe Zusätze von anderen hydraulischen Stoffen, beispielsweise von Portlandzement, Traß u. dgl. geben, dann hätte man nicht nur einen Mörtel von viel größerer Festigkeit, die natürlich auch der Solidität des Bauwerks zugute käme, sondern auch einen Mörtel, der eine viel schnellere Benutzung der Wohnräume eines neuen Hauses zuließe. Durch den Zusatz von Zement wird nämlich die Festigkeit infolge der großen Erhärtungsenergie dieses Baustoffes erheblich gefördert. Hierbei denke ich aber nicht an einen Mörtel aus Portlandzement, dem Kalk besonders zugefügt werden soll, denn das wäre durchaus verkehrt, da im Zement allein schon genügend Kalk enthalten ist, der von den andern hydraulen Bestandteilen (Kieselsäure, Tonerde und Eisenoxyd) kaum vollständig gebunden wird. Durch den Zusatz von Traß zum reinen Kalkmörtel wird der Kalk infolge der im Traß wirkenden Elemente (hauptsächlich seine aufgeschlossenen Kieselsäureverbindungen) in hohem Maße betätigt, und es bilden sich dann während des Erhärtungsprozesses unter Einwirkung von Wasser oder feuchter Luft unlösliche Kalziumsilikate. Dies bedingt einen vorteilhaften Gegensatz zu dem leicht auswaschbaren Kalk, dessen Auswaschbarkeit nur beseitigt wird, wenn er sich durch die Luft- oder Wasserkohlensäure in kohlensauren Kalk (seine ursprüngliche Form als Kalkstein) umbildet, was aber bei dem geringen Einfluß dieser Faktoren nur in den wenigsten Fällen geschieht. Beim Traßzusatz zum Kalkmörtel werden bei geeigneten Mischungsverhältnissen auch die häßlichen Ausblühungen der freien, d. h. nicht gebundenen Kalksalze vermieden, die in der Bautechnik oft sehr störend empfunden werden.

Versuche, die ich mit reinem Kalkmörtel anstellte, um dessen außerordentlich geringe Festigkeit darzutun, ergaben Festigkeitswerte in den Mischungen

1 Löschkalk und 2 bezw. 3 Sand

von nur 1—2 kg pro Quadratzentimeter auf Zug und von nur 3—6 kg auf Druck bei einem Erhärtungsalter von einem Monat. Die Prüfung auf das Fortschreiten der Erhärtung nach mehrjähriger Lagerung lieferte kaum nennenswerte Mehrwerte, waren doch nach sechs Jahren als höchste Festigkeit auf Zug nur 2½—3 kg pro Quadratzentimeter und auf Druck nur 10—14 kg pro Quadratzentimeter zu verzeichnen. Setzte man aber einem Teil Kalk 10—25% seines Gewichtes an Portlandzement oder 50—100% der Raumeinheit des Kalkes an Traß zu, so erhielt man Festigkeiten, die das Zehn- und Zwanzigfache der oben angegebenen betrugen.

Diese Tatsache zeigt, daß es oft falsche Sparsamkeit ist, wenn man nur reinen Kalkmörtel zum Hochbau verwendet, ohne sich dabei bewährter Zusätze zu bedienen. Ausgenommen sind dabei selbstverständlich Fälle, wo es nicht auf die Festigkeit des Bauwerks ankommt, oder bei denen kein Kalkmörtel, sondern nur Zement- oder Zement-Traßmörtel angewendet wird, wie z. B. beim Eisenbetonbau.

Für alle Bauten, bei denen das Wasser eine Rolle spielt, wobei also Mörtel erforderlich sind, die eine völlige Dichtigkeit gewährleisten, liegen heute die Verhältnisse viel günstiger. Diese Bauwerke sind zumeist solche, die hohe statische Beanspruchungen aushalten müssen oder bei denen sonstige technische Eigenschaften (z. B. Elastizität bei den Talsperren, Widerstandsfähigkeit gegen die Einflüsse des Seewassers bei Meeresbauten usw.) verlangt werden. Dies gilt ferner besonders von dem modernsten Baustoff, dem Eisenbeton, bei dem die für den jeweiligen Verwendungszweck bestgeeigneten Mörtel nach theoretischen Erwägungen und praktischen Erfahrungen ausgewählt werden.

Wenn dies — und damit komme ich zum Schluß — auch baldigst für den Hochbau gelten würde, und wenn sich ferner die Architekten wie die Ingenieure des Wasserbaus mit gleicher Sorgfalt die Frage nach dem günstigsten Mörtel, immer unter möglichster Berücksichtigung lokaler Umstände, bei jedem einzelnen größeren Bauwerke vorlegten, so würde das für die Mörteltechnik überaus erfreulich sein. Ich würde mich für meinen Aufsatz reichlich entschädigt fühlen, wenn er in dieser Richtung anregend wirkte.

Wie ein Schiff entsteht.

Von Dipl.-Ing. Otto Alt. Mit 3 Abbildungen.

IV. Abnahmeprobefahrt, Übergabe und Reparatur.

Der Übergabe an die Reederei geht die Abnahmeprobefahrt voraus, an der Vertreter der Werft und des Auftraggebers teilnehmen. Bei normalen Handelsschiffen werden hierbei meist nur die Geschwindigkeit, die indizierte Leistung und der Kohlenverbrauch gemessen. Werden die garantierten Werte erreicht und genügt das Schiff im übrigen den vertragsmäßigen Bedingungen, so wird es sofort übernommen, nimmt in dem Hafen, wohin es überführt wird, Ladung ein und tritt seine erste Reise an. Eingehenderen Erprobungen werden die größeren Schnelldampfer und Kriegsschiffe, deren Antrieb durch Dampfturbinen erfolgt, unterworfen. Hier werden der Kohlen- und Wasserverbrauch für eine Reihe von Geschwindigkeiten gemessen und die effektive Leistung ermittelt, in Deutschland meist mittels eines Föttingerschen Torsionsindikators. Aber auch alle Hilfsmaschinen, Dynamos, Eis- und Rudermaschinen, Pumpen, Spille und Winden, die Frischwasser-Erzeugungs-Anlage, sowie die Kühl-, Ventilations- und Heiz-Einrichtungen werden sorgfältig erprobt, wobei alle wichtigen Eigenschaften durch Messung festgestellt werden.

Wie in so vielen Zweigen der Technik haben sich auch im Schiffbau die neueren Bestrebungen, durch Messung die komplizierten Gesetzmäßigkeiten, mit denen hier zu rechnen ist, aufzudecken, mehr und mehr Eingang verschafft und sich als sehr fruchtbringend erwiesen. Bis in die Mitte des vorigen Jahrhunderts beschränkten sich die Untersuchungen auf mehr oder weniger genaue Beobachtungen, so z. B. der Schlinger- und Stampfbewegungen. Eingehendere Messungen der Meereswellen wurden in den sechziger Jahren vorgenommen. Der Widerstand der Schiffe wurde zuerst in den Jahren 1840 bis 1866 von den Franzosen Dupuy de Lôme und Bourgeois gemessen, dann sehr umfassend mit dem Schiffe „Greyhound" 1871 durch Froude zur Kontrolle seiner Modellschleppversuchs-Methode.

Parsons, dem wir die Ausbildung der Dampfturbine als Schiffsturbine verdanken, beobachtete zuerst bei seinen im Jahre 1897 mit einem Versuchsboot vorgenommenen Meßfahrten, daß die Propeller infolge der hohen Umdrehungszahl der Turbinen Hohlräume (Kavitation) im Wasser erzeugen. Bei Versuchen in einem Tank mit Propellermodellen, die Professor Flamm beschrieben hat, ist diese Erscheinung, wie der helle, spiralförmige Streifen in Abb. 1 zeigt, ebenfalls beobachtet worden. Aus einer weiteren Aufnahme dieser Versuche (Abb. 2) ist die Bewegung des Wassers hinter der Schraube zu erkennen. Die hellen Spiralen rühren von eingesaugter und mitgeführter Luft her.

Ein besonders interessantes Problem des Schiffbaus sind die Vibrationserscheinungen. Zwei große Klassen sind von besonderer Bedeutung: die Schiffsvibrationen und die Maschinenvibrationen.

Der verdienstvollste Forscher auf dem Gebiet der Schiffsvibrationen, der im vorigen Jahre verstorbene Dr.-Ing. h. c. Otto Schlick äußerte sich darüber gelegentlich des 50jährigen Stiftungsfestes der „Institution of Naval Architects" in London, der bedeutendsten Vereinigung von Schiffbauern, im Jahre 1911 zu Eingang seines Referats über „Unsere gegenwärtige Kenntnis der Vibrationserscheinungen bei Dampfschiffen"[1]) folgendermaßen: „In Anbetracht der anscheinenden Unmöglichkeit, die Vibrationen, die in jedem Dampfer mit größerer oder geringerer Heftigkeit auftreten, wissenschaftlich zu behandeln, wurden sie bis zu Anfang der achtziger Jahre des vorigen Jahrhunderts als ein unvermeidliches Übel angesehen. Mit der allmählichen Zunahme der Maschinenkraft und der Geschwindigkeit der Dampfer häuften sich jedoch die Fälle, in denen die Vibrationen eine außerordentlich heftige Form annahmen, immer mehr, und man begann, dieser Erscheinung eine größere Aufmerksamkeit zuzuwenden."

Schlick hat bereits 1884 in einem Vortrag

[1]) Jahrb. d. Schiffbautechn. Gesellsch., Jahrg. 1912, S. 545.



vor der gleichen Körperschaft zum erstenmal eine wissenschaftliche Erklärung der Vibrationserscheinungen gegeben und nachgewiesen, daß die Schwingungen in erster Linie von den nicht ausgeglichenen, auf- und niedergehenden Massen der Schiffsmaschine herrühren. Im Laufe der Jahre

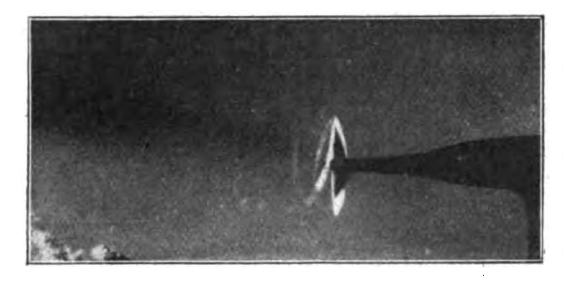


Abb. 1. Die an Ort und Stelle mit 3500 Umdrehungen in der Minute umlaufende Schraube erzeugt im Wasser Hohlräume (Kavitation).

hat er mit Hilfe des von ihm konstruierten Pallographen an einer Reihe von Schiffen zahllose Messungen der Schiffsschwingungen, neuerdings auch bei Turbinenschiffen, bei denen die Vibrationen von den Schiffsschrauben hervorgerufen werden, vorgenommen. Heute sind diese Vibrationen infolge der Verwendung von ausbalancierten Kolbenmaschinen oder Turbinen nur noch in ganz geringem Maße vorhanden; dem aufmerksamen Beobachter können sie aber nicht entgehen.

Sowohl bei Dampfturbinen als auch bei Kolbenmaschinen treten weiter Vibrationen in der Maschine selbst auf, die gleichfalls von nicht ausgeglichenen Massen herrühren. Bei sachgemäßer Ausführung sind sie aber ungefährlich. Eine

wie zum Messen der Wellenverdrehungen. Er fand in den Torsionsschwingungen der Wellen die Ursache für diese Erscheinung und wies nach, daß vor allem bei Dreikurbelmaschinen hierdurch sehr hohe Beanspruchungen hervorgerufen werden. Merkwürdig ist es, daß diese Verdrehungsschwin-

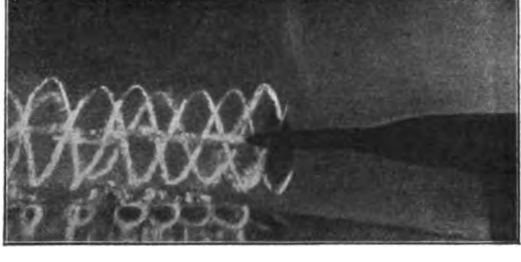


Abb. 2. Die Bewegung des Wassers hinter einer mit 2400 Umdrehungen in der Minute umlaufenden und 2,4 m in der Sekunde fortschreitenden Schraube; die hellen Spiralen rühren von eingesaugter und mitgeführter Luft her.

gungen sich in einem starken Rütteln der ganzen Maschine äußern. Diese Wirkung ist aber erklärlich, wenn man bedenkt, daß alle von der Welle bewegten Teile, also besonders die Schub- und Exzenterstangen, samt den auf- und niedergehenden Maschinenteilen in eine schwingende Bewegung geraten, die sogar vom Auge wahrgenommen werden kann. Diese Untersuchungen gaben den Anstoß zu Föttingers klassischen Messungen der effektiven Maschinenleistung mittels des von ihm konstruierten Torsionsindikators und ermöglichten die Bestimmung des mechanischen Wirkungsgrades von Schiffsmaschinen durch Vergleich der effektiven mit der indizierten Leistung.

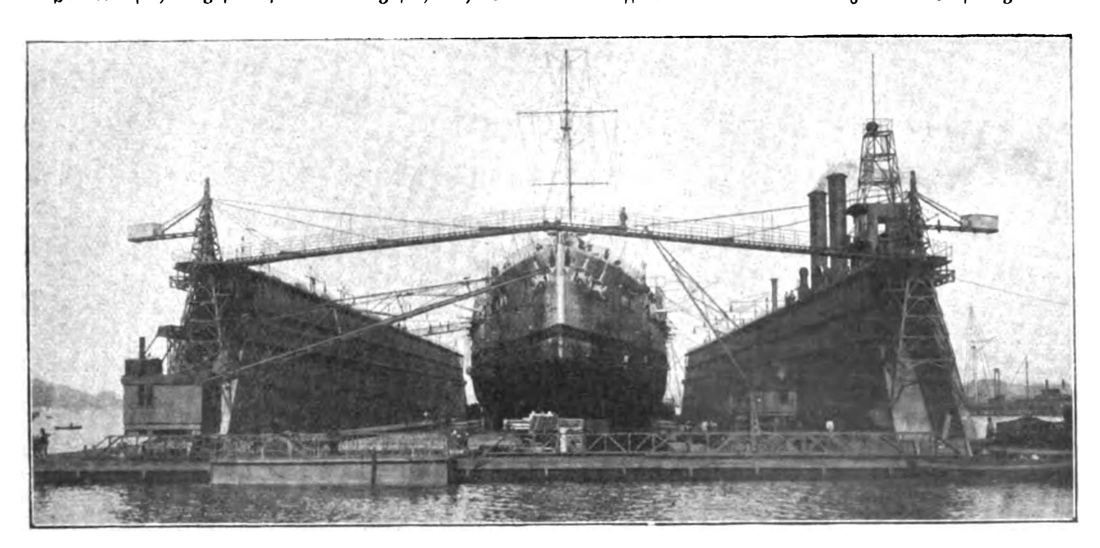


Abb. 3. Linienschiff im Schwimmdock.
(40000 t Schwimmdock, erbaut von den Howaldtswerken in Kiel für die Kaiserl. Werft in Kiel).

zweite Art von Maschinenvibrationen hat zu Brüchen der Propellerwellen geführt. Sie veranlaßten Frahm Ende 1899 zu einer Untersuchung der Drehmomente, die von den Schiffsmaschinen auf die Schraubenwellen übertragen werden, so-

Mit der zunehmenden Größe und Geschwindigkeit der Linienschiffe und Linienschiffskreuzer wuchsen die Schwierigkeiten, diesen bedeutend längeren Schiffen die gleiche Manövrierfähigkeit zu geben, wie den früheren kürzeren. Wegen



der großen Unsicherheit in der Bemessung der Ruder-Einrichtungen (die Kräfte beim Ruderlegen wurden nach Formeln bestimmt, die von unvollkommenen Versuchen mit niedrigen Geschwindigkeiten herrührten), entschloß sich die Kaiserliche Werft Kiel, das ganze Problem des Steuerns durch messende Versuche zu klären. Zu diesem Zweck sind von dem verstorbenen Marinebaurat Wellenkamp sehr sinnreiche Apparate gebaut worden. Durch zahlreiche Messungen nicht nur an Linienschiffen und großen Kreuzern, sondern auch an allen möglichen anderen Schiffen, wurden nutzbringende Unterlagen für die Konstruktion des Rudergeschirrs geschaffen.

Schiffsreparaturen gehören heute zum einträglichsten Geschäft der Werften. Außer dem Norddeutschen Lloyd, der in Bremerhaven ein Trockendock besitzt, und zwei weitere derartige Docks, die Kaiserdocks I und II, vom Bremer Staat gepachtet hat, sind es nur wenige kleinere Reedereien, die Reparaturen im eigenen Dock ausführen. Unsere ersten Werften besitzen daher, um der Nachfrage nach Dockgelegenheit gerecht zu werden, mehrere Docks verschiedener Größe. Vielfach ist darüber gestritten worden, ob Schwimmdocks (Abb. 3) oder Trockendocks vorzuziehen seien. Beurteilt man diese Frage vom Standpunkt der Wirtschaftlichkeit aus, so ergibt sich, daß je nach den örtlichen Verhältnissen die eine oder die andere Bauart zu wählen ist. Trockendocks sind dort am Platze, wo die Bodenbeschaffenheit, insbesondere der Schlickfall, wie z. B. in Bremerhaven, ein häufiges Nachbaggern der Versenkgrube für das Schwimmdock erfordern und es daher mit hohen Nebenausgaben belasten würde. Da jedoch der Schlickfall in den großen Schiffbauzentren Hamburg, Bremen, Stettin und Danzig gering ist und die Geländе-, sowie die Anschaffungskosten bei Herstellung durch die Werft selbst niedrig sind, so ist das Schwimmdock bei den Werften dieser Städte ausschließlich im Gebrauch.

Das Docken geschieht in erster Linie zwecks Entfernung des Anwuchses und Erneuerung des Anstrichs. Die Häufigkeit des Dockens hängt von den Gewässern ab, in denen das Schiff fährt. Beispielsweise müssen Schiffe, die im Mittelmeer fahren, dreimal im Jahre ihren Anstrich erneuern, während sonst eine Dockung im Jahre genügt. Die Beseitigung des Anwuchses ist unbedingt notwendig, da sonst der Schiffswiderstand sich immer mehr vergrößert und die Geschwindigkeit herabdrückt. Die Zusammensetzung der Schiffsfarbe ist von großem Einfluß auf den Anwuchs. Durch Zusätze von Kupfer und Quecksilber werden die Lebewesen getötet, und nur durch Anwendung solcher Farben kann man sich dieser Plage erwehren. Außerdem sind häufig Reparaturen infolge Kollisionen, Strandungen, Bodenberührungen und starken Rostbildungen im Bereich des Doppelbodens vorzunehmen.

Die in unseren Tagen sich vollziehende Steigerung der Schiffsgröße, die das Staunen weitester Kreise erweckt, ist wohl vorläufig zu einem Abschluß gekommen. Nicht nur, daß der Bau dieser Riesenschiffe, die annähernd 40 Millionen Mark kosten, gewaltige Geldmittel voraussetzt, es müssen auch von anderen Seiten und an anderen Stellen große Aufwendungen gemacht werden, um Bau und Betrieb solcher Schiffe zu ermöglichen. So müssen von den Werften erst geeignete Helling- und Kran-Anlagen geschaffen, von den Reedereien Pier- und Hafen-Anlagen vergrößert werden. Auch das Docken verursacht große Kosten und Umstände. Zum Docken des „Imperator" muß das 46000 t-Schwimmdock von Blohm u. Voß um 2 Sektionen vergrößert werden. Nur die finanziellen Erfolge einer Hochkonjunktur können eine solche Wirkung hervorrufen.

Fahrbare Forts.

Von Hanns Günther. Mit 4 Abbildungen.

Die einseitige Konzentrierung aller Gedanken auf den Revanchekrieg hat Frankreich dahin geführt, den Hauptteil der für die Landesverteidigung verfügbaren Mittel auf den Ausbau des Deutschland bedrohenden Festungsgürtels zu verwenden. Flotte und Küstenverteidigung haben sich in den Rest teilen müssen. Die Küstenverteidigung ist dabei zu kurz gekommen, da an der Westküste Frankreichs moderne Forts und Küstenbatterien fast völlig fehlen, auch an den für eine Landung besonders geeigneten Stellen. Diese Tatsache ist den verantwortlichen Behörden bei den Besprechungen des Marineetats im Parlament so oft unter die Nase gerieben worden, daß sie sich im vergangenen Jahre endlich entschlossen, etwas zu tun. Da aber das Geld für eine gründliche Beseitigung der Mängel fehlte, griff man zu einem Aushilfsmittel, das auf den ersten Blick bestechend erscheint: Man schuf fahrbare Küstenforts (richtiger ausgedrückt: Eisenbahn-Batterien), die jederzeit an die bedrohten Küstenpunkte geworfen werden können. Als Vorbild dienten dabei die mit Geschützen bestückten Eisenbahnwagen, die die französischen Festungen zur schnellen Verstärkung der Artillerie besonders bedrohter Außenwerke benutzen und die namentlich auch bei den gegenwärtigen Kämpfen um Verdun mit Erfolg zur Anwendung gelangen. Aus diesem Vorbild hat man den in Abb. 1 dargestellten Panzerzug gemacht, der aus zwei Geschützwagen, Munitions- und Beobachtungswagen besteht und einschließlich der Besatzung 11,5 Tonnen wiegt, so daß ihn eine Lokomotive bequem schleppen kann.

Der mit 25 mm starken Platten gepanzerte

Beobachtungswagen (Abb. 2), der zugleich der 35 Köpfe starken Bedienungsmannschaft Unterkunft gewährt, ist direkt hinter der Lokomotive angeordnet. Dies ermöglicht es, den Wagen nötigenfalls loszukoppeln und ihn an eine für die Feuerleitung besonders geeignete Stelle zu fahren. Der Beobachtungsstand befindet sich im oberen Teile des den Wagen überragenden, nach dem Teleskop-Prinzip gebauten Panzerturms, der mittels einer Handwinde zusammengeschoben und auseinandergezogen werden kann. Die Befehlsübermittlung erfolgt durch Fernsprecher.

Das Munitionsmagazin, das gleichfalls mit 25 mm starken Platten gepanzert ist, ist zwischen den beiden Geschützwagen untergebracht. Wie es im Innern des Munitionswagens aussieht, zeigt Abb. 3. Die rund 100 kg schweren Geschosse werden durch den an der Decke angeordneten, mit einer entsprechend konstruierten Greifervorrichtung versehenen Kran von den Lagergestellen gehoben und auf die auf den beiden Geschützwagen sichtbare (vgl. Abb. 1 u. 4) Laderinne gelegt, aus der sie auf die Geschoßkarre (vgl. Abb. 4) gelangen. Die Geschoßkarre läuft auf einer kreisförmigen Schienenbahn, so daß die Geschosse in jeder Seitenstellung des Geschützes unmittelbar vor das Ladeloch gebracht werden können, worauf sie ein Kran an die Ladefläche hebt.

Die beiden Geschützwagen, deren Bau Abb. 4 genau erkennen läßt, tragen je eine hinter einem starken Schutzschild geborgene 20 cm-Haubitze auf Drehscheibenlafette. Das Untergestell der Wagen besteht aus zwei durch die vertieft angeordnete Geschützplattform verbundenen Drehgestellen. An der Längsseite der Plattform sind zwei kräftige, nach außen ausschwingbare eiserne Winkel angebracht. Am freien Ende dieser Winkel sitzen starke Schraubenbolzen mit eisernen Fußplatten, die beim Feuern so tief hinuntergeschraubt werden, daß der Wagen sich außer auf die Schienen noch auf den Boden stützt. Außerdem sind an der Schmalseite der Plattform zwei Schrauben angeordnet, die eine Eisenschwelle auf die Schienen drücken. Durch diese Vorrichtungen wird die feste Lage der Geschütze beim Feuern gesichert.

Unerläßliche Vorbedingung für die Verwendung der fahrbaren Forts ist natürlich das Vorhandensein von Schienengleisen an der Örtlichkeit, zu deren Verteidigung die Batterie dienen soll. Eine weitere Bedingung ist, daß die Gleise hinter Deichen, Dämmen oder Dünen

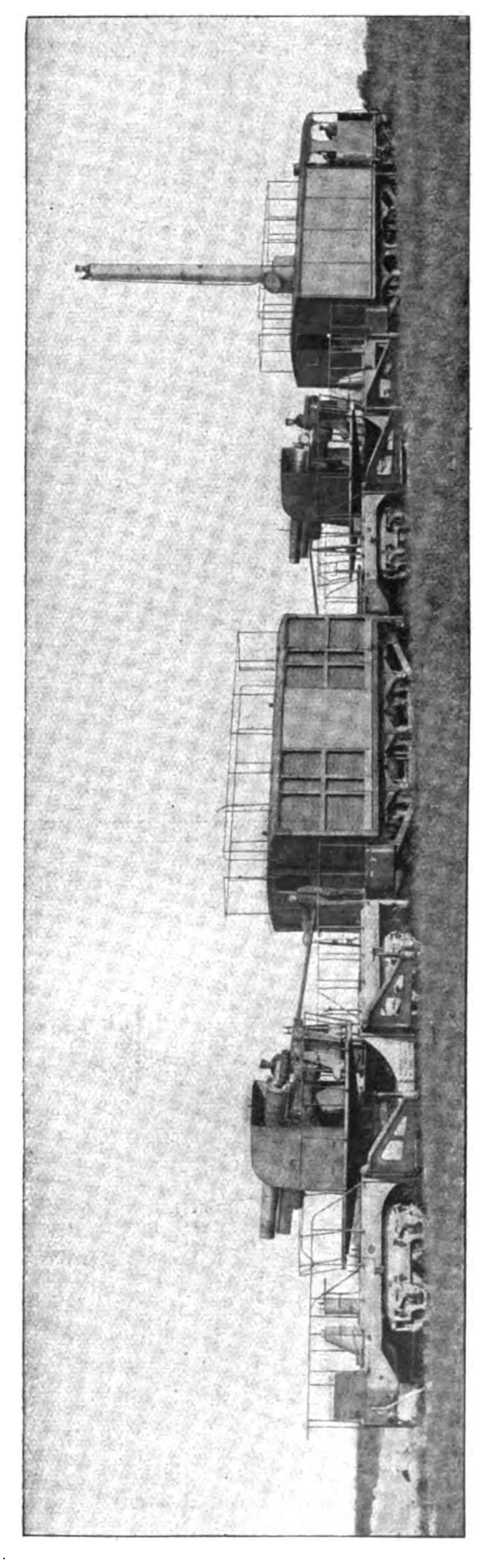


Abb. 1. Gesamtansicht einer in Feuerstellung (Geschütze in Ladestellung) stehenden französischen Eisenbahnbatterie. Von rechts nach links: Lokomotive, Beobachtungswagen, erster Geschützwagen, Munitionswagen, zweiter Geschützwagen.

liegen, da die Geschütze, die eine Feuerhöhe von fast 3 m über Schienenoberkante haben, sonst einer Beschießung nicht lange standhalten würden. Als besondere Vorzüge der Eisenbahnbatterien werden ihre Billigkeit und ihre große Beweglichkeit genannt. Billig sind sie aber natürlich nur dann, wenn die Gleisanlage schon vorhanden ist. Muß erst ein Bahnkörper für die Batterie gebaut werden, so werden die Kosten die eines festen Küstenwerks in den meisten Fällen übersteigen. Die Beweglichkeit, die die Batterien instand setzt, häufig die Stellung zu wechseln, halten die französischen Fachleute für den besten Schutz während eines Gefechts, da sie dem Feinde das Einschießen erschwert. Dabei ist jedoch nicht in Betracht gezogen, daß es den Luftfahrzeugen des Angreifers möglich ist, Verschiebungen der Batterien von einem Geländepunkt zum andern in kürzester Frist zu erkunden. Selbst wenn es aber gelingen sollte, eine Batterie unbemerkt ins Feuer zu bringen und sie durch fortwährende Verschiebung dem Feuer des Gegners zu entziehen, so wäre damit doch nicht viel gewonnen. Die Beteiligung der fahrbaren Forts am Gefecht kann nämlich niemals von ausschlaggebender Bedeutung sein, da ihr ganzer Munitionsvorrat sich auf 64 Geschosse beschränkt. Überdies sind Tragweite und Geschoßwirkung der Geschütze zu gering, um den Angriff moderner Linienschiffe mit ihren mehr als doppelt

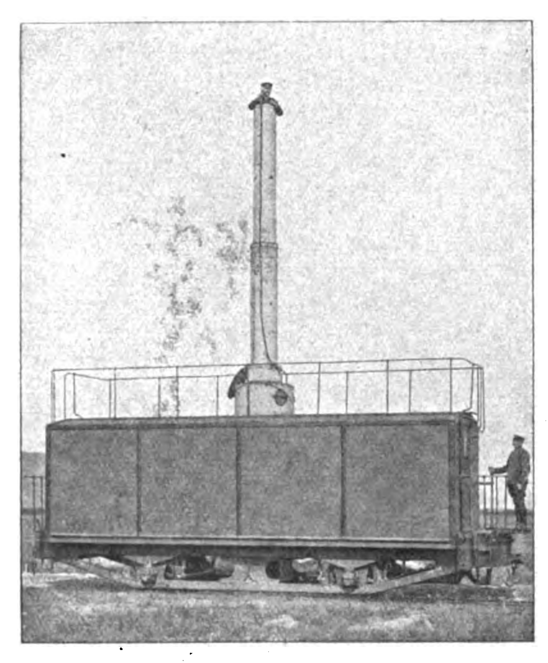


Abb. 2. Mannschaftswagen mit ausgezogenem Beobachtungsstand.

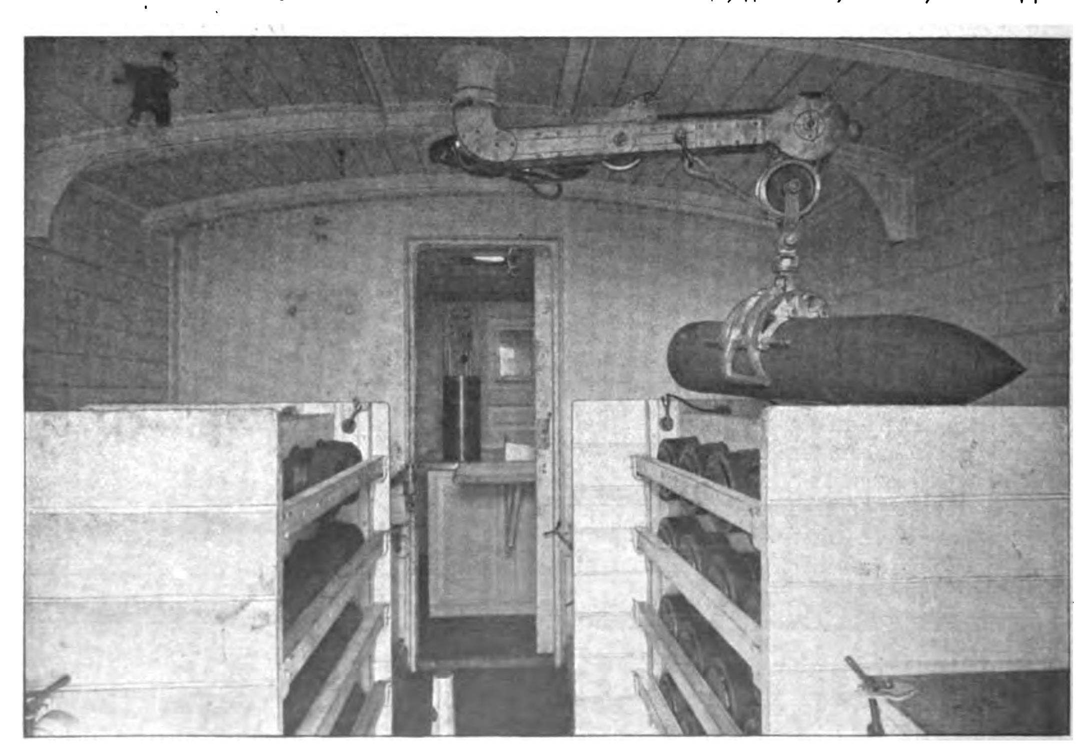


Abb. 3. Blick in den Munitionswagen eines fahrbaren Forts.

so weit tragenden schweren Schiffskanonen abzuwehren. Dazu ist nach wie vor die Anlage stationärer Küstenforts unentbehrlich, in denen großkalibrige Haubitzen neben schweren Kanonen untergebracht werden können. Die Eisenbahnbatterien eignen sich also höchstens zur Bekämpfung bereits gelandeter Streitkräfte, wobei sie natürlich auf Infanterie-Unterstützung angewiesen sind. Möglicherweise verwendet man sie im gegenwärtigen Kriege auch im Innern des Landes zur Unterstützung aufklärender Truppen, da sie sich dazu ihrer Beweglichkeit wegen gut eignen. Bei Verdun soll das wenigstens der Fall gewesen sein. Immerhin wird diese Verwendungsart durch ihre große Empfindlichkeit erschwert, die sich auch bei der Benutzung zur Küstenverteidigung störend bemerkbar machen wird. Ein Treffer in einen Wagen kann den ganzen Zug bewegungsunfähig machen, worauf er bei seiner schwachen Panzerung sofort der Vernichtung preisgegeben ist. Die gleiche Wirkung hat eine Zerstörung der Gleise. Ein weiterer Nachteil ist der, daß für die während des Gefechts fallende Mannschaft nicht gleich geschulter Ersatz beschafft werden kann. Fehlt es aber an Bedienungsmannschaft, so gerät natürlich der ganze Apparat ins Stocken. Daß schließlich derartige Züge die schönsten Ziele für die Fallgeschosse unserer Luftfahrzeuge bilden, liegt auf der Hand. Besondere Freude werden die Franzosen an dieser neuesten Errungenschaft ihrer Artillerie also aller Voraussicht nach nicht erleben.

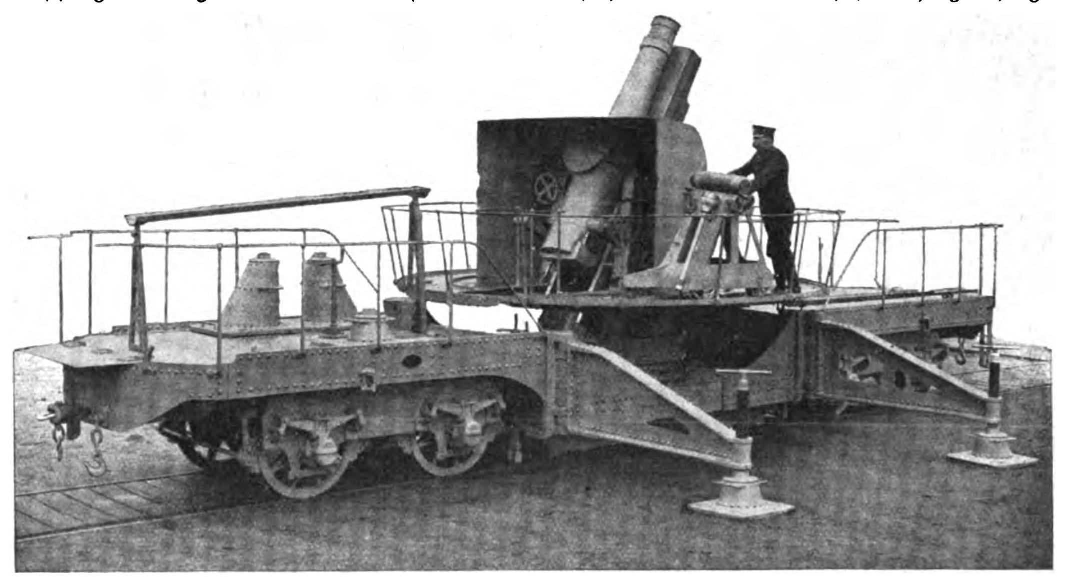


Abb. 4. Einer der beiden Geschützwagen; links die Laderinne, rechts die Geschoßkarre; Geschütze in Feuerstellung.

Kulturtechnik.

Von Ing. Friedr. E. J. Steenfatt. Mit 9 Abbildungen.

IV. Drainage.

Unter Drainage versteht man die Ableitung des auf dem drainierten Felde vorhandenen, überflüssigen und für das Gedeihen der Pflanzen schädlichen Wassers in unterirdischen Leitungen. Seinen Ursprung dürfte das Wort drainieren im englischen „to drain" (= ableiten) haben, wie denn auch die Kunst des Drainierens in England erfunden und ausgebildet worden ist, wenn man die primitiveren Drainage-Anlagen der Römer außer Betracht läßt. Während die Drainage in England schon Ende des 18. Jahrhunderts geübt wurde, wurde man auf dem Festlande erst in den 50er Jahren des 19. Jahrhunderts auf die Vorteile, die sie bot[1]), aufmerksam.

Direkte Wirkungen der Drainage sind: schnellere Entfernung des schädlichen Wassers, Locke-

[1]) Ein angesehener englischer Parlamentarier, der Freihändler Sir Robert Peel, hat einmal gesagt, die Drainage habe für die Landwirtschaft dieselbe Bedeutung, wie die Dampfmaschine für die Industrie.

rung des Bodens, schnellere Erwärmung des Bodens bei Eintritt der milderen Jahreszeit, Erleichterung des Zutritts von Luftsauerstoff, Erleichterung der Bearbeitung und Bestellung. Als in-

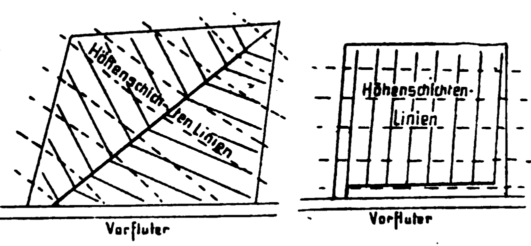


Abb. 1. Schema der Querdrainage. Abb. 2. Schema der Längsdrainage.

direkte Vorteile gesellten sich hinzu: Steigerung und Verbesserung der Erträge, Beseitigung lästiger Unkräuter. Man hat Mehrerträge von 40 bis 140% auf drainierten Ackerländereien erzielt, so daß sich die in die Anlage gesteckten Gelder in fast allen Fällen in befriedigender Weise verzinsten und amortisierten .

Die Drainageleitungen werden aus Ton- oder Zementröhren, Steinen, Faschinen, Torfstücken, Latten (Schwartendrains), Erde usw. hergestellt. Die Verwendung von Steinen, Torf, Latten und Erde hat sich wenig bewährt und findet nur noch selten statt. Faschinendrainagen sind ebenfalls selten, da sie sich nur unter gewissen Umständen als vorteilhaft erweisen, die Wirkung der Röhrendrainage aber nie erreichen. Ich sehe daher davon ab, Anlagen dieser Art zu besprechen.

Die Ausführung der Röhrendrainage kann als Einzeldrainage und als systematische Drainage erfolgen. Die Einzeldrainage wird auch wilde Drainage genannt. Hierbei werden kleinere nasse Stellen durch einzelne Rohrleitungen entwässert. Ein Beispiel für systematische Drainage ist in Abb. 1

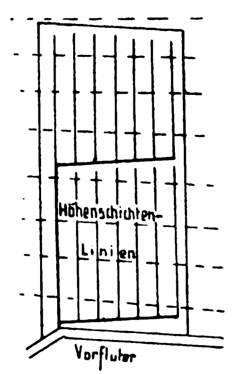


Abb. 3. Abfangen der Saugstränge in besondern Sammlern.

dargestellt. Die systematische Drainage dient dazu, größere Flächen zu entwässern.

Jedes Drainagesystem besteht aus den Saugern, den Sammlern, der Ausmündung und dem Vorfluter. Sauger nennt man die in Abb. 1 dünn ausgezogenen, parallelen Drainstränge. Sie haben die Aufgabe, dem Boden das Wasser zu entnehmen und es den Sammlern zuzuführen. Die Sauger bestehen aus Drainröhren von 4—5 cm Durchmesser und etwa 30 cm Länge, die mit offenen Stoßfugen aneinander gelegt werden. Durch die Fugen dringt das Wasser in die Röhren. Die verwendeten Röhren sollen aus gutem Material (Ton oder Zement) hergestellt sein, keine Steine enthalten und beim Aneinanderschlagen einen hellen Klang geben. Meistens werden sie auf maschinellem Wege mittels der Drainrohrpresse, seltener mit der Hand, angefertigt. Röhren aus Zement pflegen bedeutend billiger als Tonröhren zu sein, sind aber in Bodenarten, die reich an Humussäure sind, wenig haltbar. Für Moordrainagen eignen sie sich deshalb in keinem Falle.

Je nachdem, ob die Sauger in die Richtung des stärksten Gefälles oder quer hierzu verlegt werden, spricht man von Längs- oder Querdrainage. Die in Abb. 1 dargestellte Drainage ist nach den Grundsätzen der Querdrainage entworfen, während Abb. 2 die Längsdrainage veranschaulicht. Die Längsdrainage hat gegenüber der Querdrainage verschiedene Nachteile. Deshalb wird sie nur dort angewendet, wo die zu drainie-

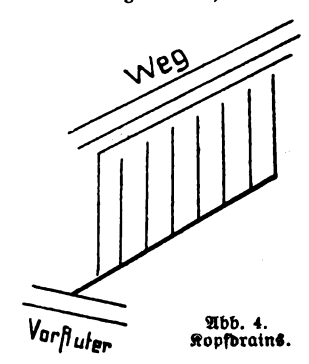


Abb. 4. Kopfdrains.

rende Fläche ein sehr geringes Gefälle (kleiner als 1:275) besitzt, so daß die Querdrainage fast ganz ohne Wirkung bleiben würde.

Die Entfernung der Saugstränge voneinander schwankt je nach der Bodenart zwischen 10 und 35 m; bei Querdrainage kann die Strangentfernung größer sein, als bei Längsdrainage. Da sich hieraus ein geringerer Verbrauch an Drainröhren ergibt, die Drainage in der Ausführung also wohlfeiler wird, stellt dieser Umstand einen weiteren Grund für die Bevorzugung der Querdrainage dar. Die Tiefe, in der die Sauger verlegt werden, richtet sich nach der Benutzungsart der zu drainierenden Fläche und nach den angebauten Pflanzen. Hopfenkultur verlangt die größte Tiefe, nämlich 1,75—1,85 m. Für Zuckerrüben genügt eine Tiefe von 1,40 m. Auf gewöhnlichen Ackerflächen wendet man eine Tiefe von 1,25 m, auf Wiesen eine Tiefe von 1,00 m an.

Das obere Ende eines jeden Saugstranges wird mit Lehm zugestopft oder durch einen davor gelegten flachen Stein verschlossen, um zu verhindern, daß Erde in die Röhren dringt und diese verstopft. Das Gefälle der Saugstränge beträgt bei der Querdrainage mindestens 0,4%, richtet sich aber im übrigen wesentlich nach dem Gelände. Ein Saugstrang von 4 cm Durchmesser mit dem normalen Gefälle von 0,4% ist imstande, eine Fläche von 3000 qm zu entwässern. Hiernach berechnet sich die zulässige Stranglänge mit 270, 230, 200, 160, 130 und 120 m bei einer Strangentfernung von 11, 13, 15, 18, 22 und 25 m.

Die Längsdrainage gestattet eine Stranglänge von höchstens 150 m. Besitzt das zu drainierende Feld eine größere Länge, so werden die Saug-

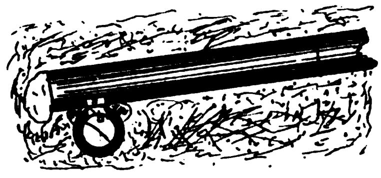


Abb. 5. Wie die Sauger mit den Sammlern verbunden werden.

stränge nach Abb. 3 in besonderen Sammlern abgefangen.

Von Wegen, vorbeifließenden Gräben, fremden Grundstücken usw. auf das zu drainierende Feld dringendes Wasser pflegt man durch besondere Saugstränge abzuleiten, um die Sauger nicht übermäßig zu belasten. Diese Stränge, Kopfdrains genannt, werden nach Abb. 4 quer vor den Anfang der Saugstränge des Systems verlegt. Befinden sich Bäume in der Nähe der Stränge, so taucht man die Röhren vor dem Verlegen in Karbolineum oder Ätzkalk, um hierdurch

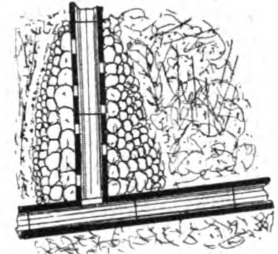


Abb. 6. Filter zur Ableitung von Tagewasser in die Drainage.

die Wurzeln der Bäume, die sonst leicht durch die Stoßfugen in die Röhren eindringen und diese verstopfen, zum Absterben zu bringen. Quellwasser wird zweckmäßig ebenfalls durch besondere Stränge abgefangen. Die Sammelstränge, kurz Sammler genannt, sind in den Abb. 1, 2 und 3 stark ausgezogen. Ihr Durchmesser richtet sich nach der Fläche, die durch sie entwässert wird und wird meistens auf Grund hierfür berechneter Tabellen bestimmt. Die Verbindung der Sauger mit den Sammlern erfolgt fast immer in der in Abb. 5 angedeuteten Weise; die Sauger werden also auf die Sammler gelegt und in die Röhren an der Berührungsstelle die Öffnungen a und b einge-

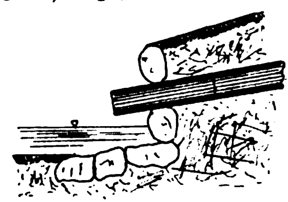


Abb. 7. Ausmündung einer Brunnenstube, Längenschnitt.

schlagen. Das Ende des Saugers wird mit Lehm verstopft oder durch einen flachen Stein verschlossen, die Verbindungsstelle durch einen Lehmwulst gedichtet. Neuerdings wendet man namentlich bei Zementrohrdrainagen häufig besondere Formstücke zur Verbindung der Sauger und Sammler an.

Führt man Sammler unter Wegen und wasserführenden Gräben hindurch, so verwendet man an diesen Stellen Muffenröhren. Sauger verlegt man niemals unter Gräben, Wegen usw.

Tagewasser leitet man mittels sogenannter Filter in die Drainage. Die Filter bestehen aus senkrecht aufgestellten, durchlöcherten Drainröhren, die mit einer Steinpackung umgeben werden (Abb. 6). Besser ist es allerdings, das Tagewasser oberirdisch abzuleiten, da sonst die Drainage leicht zu stark belastet wird.

Die häufig notwendige Verbindung zweiter Hauptsammler kann durch Brunnenstuben, ebenfalls aus senkrecht aufgestellten Röhren hergestellt,

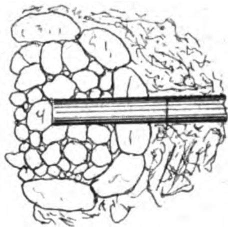


Abb. 8. Ausmündung einer Brunnenstube, Draufsicht.

bewirkt werden. Die Brunnenstuben ermöglichen bei entsprechender Anordnung, die Wirkung der Drainage in ihren einzelnen Teilen zu beaufsichtigen und eine etwaige Verstopfung von Nebensammlern festzustellen. Die Ausmündungen werden zweckmäßig nach Abb. 7 (Längenschnitt) und 8 (Draufsicht) aus gewöhnlichen Drainröhren mit Steinpflasterung hergestellt. Andere Ausmündungen werden in ähnlicher Weise aus Holz, Eisen, Beton usw. angefertigt. Kommen im Vorfluter viele Frösche vor, so empfiehlt es sich, die Ausmündungen mit Gittern oder Klappen zu versehen, um das Hineinkriechen der Tiere zu verhindern.

Eine bei fehlender oder schwer zu beschaffender Vorflut gebräuchliche Anlage ist der in Abb. 9

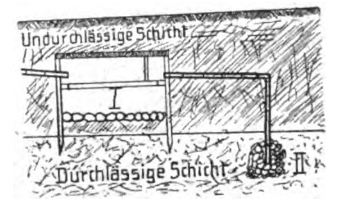


Abb. 9. Senkbrunnen.

dargestellte Senkbrunnen, der dazu dient, das Drainwasser in tiefer gelegene, wasserdurchlässige Bodenschichten abzuführen. Teil I, der sogenannte Schlammfang, besteht aus einem hölzernen Kasten, in dem sich das Wasser sammelt und den in ihm enthaltenen Schlamm ablagert. Teil II bildet den eigentlichen Senkbrunnen. Er wird in der durchlässigen Schicht in ähnlicher Weise wie das Filter aus durchlöcherten Röhren und Steinpackung hergestellt.

Eine Verbindung von Bewässerung und Drainage findet beim Petersenschen Wiesenbau statt. Für die Bewässerung wird hierbei entweder der natürliche oder der künstliche Hangbau (s. S. 204 ff.) verwendet. Durch in die Drainage in geeigneten Stellen eingebaute, leicht zu handhabende Ventile, sowie durch die Einlaßschleusen der Bewässerungsanlage kann der Wasserab- und -zufluß beliebig geregelt werden.

Dampfwasser-Entölung durch Elektrolyse.

Von Hanns Günther.

Bei den modernen Dampfmaschinen wird der Dampf, nachdem er den Zylinder durchströmt und die verlangte Arbeit geleistet hat, in besonderen, Kondensatoren genannten Apparaten wieder zu Wasser verdichtet. Dieses Kondens- oder Dampfwasser hat sozusagen einen Destillationsprozeß durchgemacht, ist also frei von Kesselsteinbildnern. Da es zudem noch beträchtliche Wärmemengen enthält, läßt es sich ausgezeichnet zur Speisung von Dampfkesseln benutzen. Leider wird diese Wiederverwendung aber dadurch erschwert, daß der Dampf beim Durchströmen der Dampfmaschine aus Schieberkasten und Dampfzylinder Schmieröl mitreißt, das das Kondensat verschmutzt. Wird solches Wasser zur Dampfkesselspeisung benutzt, so bleibt das Öl im Kessel zurück, reichert sich allmählich an, benetzt die Kesselwandung und erschwert den Wärmedurchgang, so daß die Gefahr der Überhitzung der Heizflächen entsteht. Will man also Betriebsstörungen und Reparaturen vermeiden, so muß man das Kondenswasser vor der Wiederverwendung von dem darin enthaltenen Öl befreien.

Die Lösung dieser Aufgabe ist jedoch durchaus nicht leicht, da das Öl sich meistens nicht in Tropfenform, sondern in äußerst feiner Zerteilung, als Emulsion, im Kondensat findet. Infolgedessen kann es nicht oder nur zum Teil abgeschöpft werden, auch trennt es sich selbst nach längerer Ruhe nicht vom Wasser. Eine Filtration durch Koks, Schwämme, Tücher und dergl. führt ebenfalls nicht zum Ziel, weil nicht alles Öl zurückgehalten wird. Bessere Ergebnisse liefert eine Reinigung auf chemischem Wege, bei der man dem Wasser schwefelsaure Tonerde und Soda zusetzt. Dadurch wird ein Niederschlag erzeugt, der das Öl einhüllt und abfiltrierbar macht. Diese Methode erfordert jedoch umfangreiche und teure Apparate, die sorgfältig bedient werden müssen. Dadurch wird die Einführung in die Praxis naturgemäß erschwert. Ein drittes Verfahren sucht den Dampf vor der Verdichtung vom Öl zu befreien. Dazu geeignete Einrichtungen sind mehrfach konstruiert worden, doch enthält das von ihnen gelieferte Kondenswasser immer noch Ölspuren, so daß es dieselben Übelstände im Gefolge hat, wie ungereinigtes, wenn es auch sehr viel länger dauert, bis sich die Folgen zeigen.

Diese drei Verfahren waren bisher die einzigen, die der Praxis zur Reinigung des Dampfwassers zur Verfügung standen. Kürzlich hat sich noch ein neues hinzugesellt, das den Anspruch macht, die Aufgabe restlos zu lösen. Diese, der Halvor-Breda-A.-G. patentierte Methode macht sich die Tatsache zunutze, daß ein durch ölhaltiges Wasser geleiteter elektrischer Strom das Öl zu schaumigen Flocken zusammenballt, die auf mechanischem Wege entfernt werden können. Zur Ausführung dieser elektrolytischen Entölung dient ein großer Holzbehälter, in dem zahlreiche Eisenplatten als Elektroden untergebracht sind. An diesen Platten fließt das aus dem Kondensator kommende Ölwasser langsam vorüber. Dabei ziehen die unter Strom stehenden Elektroden die Ölteilchen an sich heran und bilden mit ihnen eine Art Ölschlamm, der sich bei der Umkehrung des Stromes ablöst und in Flocken an die Wasseroberfläche steigt. Hier kann er durch Abschöpfen restlos entfernt werden. Leitet man das auf diese Weise entölte Wasser noch durch ein Kiesfilter, so erhält man ein kristallklares und völlig ölfreies Produkt, das zu jeder weiteren Verwendung ausgezeichnet geeignet ist.

Der Stromverbrauch beträgt je nach dem Ölgehalt des Kondensats 0,15 bis 0,2 KW für jeden Kubikmeter Wasser. Danach berechnen sich die Kosten der Entölung bei einem Strompreis von 7 Pfg. pro Kilowatt und bei nicht allzuhohem Ölgehalt pro Kubikmeter auf etwa 1 Pfg. Ein besonderer Vorzug des neuen Verfahrens liegt darin, daß die Apparate keiner Beaufsichtigung bedürfen. Die Arbeit des Wärters beschränkt sich auf die alle paar Tage vorzunehmende Umkehrung des Stromes, das darauf folgende Abschöpfen des auf dem Wasser schwimmenden Ölschlamms und einer nach Bedarf erfolgenden Waschung des Filters, die es von den aufgenommenen Rückständen befreit. Diese Arbeiten können den vorliegenden Erfahrungen nach in 10—15 Minuten bewirkt werden, so daß sie der Maschinenwärter bequem nebenher zu besorgen vermag.

Meeresgold.

Dr. Oskar Nagel.[1])

Vor der Entdeckung des Zyanidprozesses[2]) waren die Erze, die heute hauptsächlich auf Gold verarbeitet werden, ganz wertlos, da eine Gewinnung des Goldes durch Schlämmen aus ihnen unmöglich war. Das Gold kommt darin nämlich einesteils in eigentümlichen Verbindungen, gleichsam chemisch verwachsen, vor, und anderenteils durchsetzt es das Erz in so feiner Verteilung, daß man für den Schlämmprozeß ein Pulver von mindestens $^1/_{40}$ mm Körnergröße herstellen müßte. Das bedeutet aber solche Feinheit, daß auch das Gold durch fließendes Wasser fortgeschwemmt wird und sich lange Zeit in der Flüssigkeit schwebend erhält. Sowohl in Amerika als auch in Afrika und Australien sind heute riesige Zyanidanlagen in fortwährender Tätigkeit, um das Gold aus zermahlenem Golderz oder schwach goldhaltigem Sande auszuziehen, und der größte Teil der Weltproduktion, die im Jahre 1911 an 1900 Millionen Mark betrug, wird auf diese Weise gewonnen. Aber selbst durch die jetzt mögliche große Golderzeugung ist das Streben nach Gold nicht befriedigt, und unbefriedigt ist auch die forschende Neugier des Menschen. Gleich der Lernäischen Schlange bringt jede gelöste Frage weitere Aufgaben hervor. Ist ein neues Verfahren gefunden, so heißt es wieder alle Einzelheiten des Verfahrens verbessern, und jede Einzelheit stellt eine neue Aufgabe dar. Dazu kommt noch das beständige Streben nach Verbilligung der Rohmaterialien, das Streben, selbst das elendeste Material verwenden zu können.

Man wird nun fragen: Kann für die Goldgewinnung noch minderes Material zur Verwendung kommen, als das heute beim Zyanidprozeß verwendete arme Erz? Ist es nicht hinreichend, wenn man 6 g Gold aus 1000 kg Gestein gewinnt? Die Antwort lautet: Nein, für den strebenden Menschen ist nichts hinreichend. Er kennt keinen Stillstand, soll keinen kennen. „Im Weiterschreiten find' er Qual und Glück, Er, unbefriedigt jeden Augenblick."

[1]) Herr Dr. O. Nagel, der unsern Lesern schon durch einige Beiträge bekannt ist, hat kürzlich ein „Die Romantik der Chemie" betiteltes Bändchen erscheinen lassen (Stuttgart, Franckh'sche Verlagshandlung, geh. M 1.—, geb. M 1.80), das die Entwicklung der wichtigsten Gebiete der chemischen Industrie sehr anschaulich und spannend schildert. Wir möchten nicht verfehlen, auf diese Veröffentlichung, der wir die nachfolgenden Ausführungen als Probe entnehmen, nachdrücklich aufmerksam zu machen und sie unsern Lesern zum Studium zu empfehlen. Für jeden Freund der Technik und der Naturwissenschaften stellt das Bändchen ein sehr willkommenes Weihnachtsgeschenk dar. Auch Schüler höherer Lehranstalten werden die Ausführungen des Verfassers mit Nutzen lesen.

[2]) Über den Zyanidprozeß, das Schlämmen usw. findet sich Näheres in dem Artikel „Vom Gold und seiner Gewinnung" auf S. 123—125 dieses Bandes.

So hat man denn vor einigen Jahren die Aufmerksamkeit auf ein Goldlager gelenkt, das wohl groß und mächtig ist, aber nur so geringe Spuren Goldes enthält, daß die Absicht, dieses Gold zu gewinnen, fast lächerlich und das Gelingen dieses Versuches wahrhaft romantisch erscheint. Dieses große Goldlager ist der Ozean. Während man bisher nach dem Zyanidverfahren 6 g Gold aus 1000 kg Erz gewinnt, handelt es sich nun darum, Gold aus dem Seewasser zu gewinnen, das in mehr als 200 000 kg 1 g Gold enthält, also nur $^1/_{1200}$ so viel, wie die ärmsten, heute verarbeiteten Erze. Aber man scheut heute selbst vor dem scheinbar Widersinnigsten nicht zurück. So ist man auch guten Mutes an diese Aufgabe herangetreten, und die Frage ist fort und fort bearbeitet worden, bis man eine brauchbare Lösung fand.

Hier müssen wir uns fragen, ob eine solche Gewinnung des im Meerwasser gelösten Goldes (wohlgemerkt, es ist gelöst und nicht als Pulver oder Staub im Seewasser enthalten) die Goldererzeugung der Welt bedeutend erhöhen, ob sie gewinnbringend gestaltet werden und welche Folgen sie schließlich für die menschliche Kultur haben könnte.

Ein Kubikmeter Seewasser enthält 5 Milligramm Gold; ein Kubikkilometer 5000 kg. Da nun die Weltmeere einen Rauminhalt von mehr als 1 200 000 000 Kubikkilometer besitzen, so enthalten die Ozeane der Erde über 6 000 000 000 000 kg Gold. Gegenwärtig beträgt die jährliche Golderzeugung der Welt ungefähr 500 000 kg. Demnach würde das Gold des Ozeans mehr als das Zehnmillionenfache der gegenwärtigen Jahreserzeugung darstellen.

Eine mächtige Aufgabe also, dieses ungeheure Goldlager zu erschließen, den Golddurst der Menschheit zu stillen, das Gold schließlich aus seiner tyrannischen Ausnahmestellung, die es als Wertmesser und Geldmaßstab innehat, zu verdrängen und dadurch die Menschheit vom Joche der Goldsklaverei zu befreien, einer Sklaverei, die um so mehr zunehmen würde, als die heutige Golderzeugung durch das Zyanidverfahren sich wohl nicht mehr lange auf der bisherigen Höhe wird halten können.

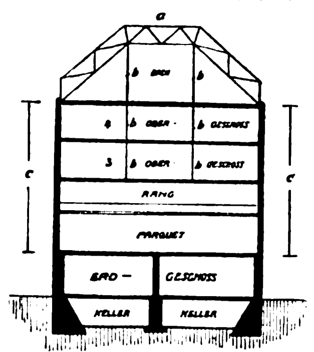
So ist man denn kühn auf das Ziel zugeschritten. Die ersten Ideen und Pläne zur Gewinnung des ozeanischen Goldes gingen darauf hinaus, das Wasser in große Bottiche zu pumpen und ihm Zinnsalz zuzufügen. Dadurch wollte man das Gold als Pulver fällen, da es sich auch bei gewöhnlicher Goldlösung durch Zugabe dieses Salzes ausscheidet. Wider Erwarten fand aber im Bottich keine nennenswerte Goldausscheidung statt, weil das Seewasser eine unendlich verdünnte Goldlösung darstellt, in der das Zinnsalz nicht mehr wirkt. Aber selbst wenn das Gold auf diese Weise ausgeschieden werden würde, so wären infolge des äußerst geringen Goldgehaltes des Meerwassers und der langen Zeitdauer, die das Absetzen des Goldstaubes in Anspruch nimmt, so viele und so große Holzbottiche zur Gewinnung selbst kleiner Goldmengen nötig, daß ein solches Verfahren —

bei dem das Seewasser lange Zeit hindurch in einem Bottich gehalten werden muß — von vornherein jeden technischen Erfolg ausschließt.

Deshalb schritt man in Amerika zu ganz eigenartigen Versuchen, die in den Jahren 1910 und 1911 bei Fire Island und an verschiedenen Punkten der Küste von New-Jersey ausgeführt wurden. Man suchte und fand in mit Eisenvitriol vorbehandelter Hochofenschlacke einen Stoff, der zu dem in äußerster Verdünnung vorhandenen Golde eine so nahe chemische Verwandtschaft hat, daß das Seewasser beim Durchfließen eines mit diesem Stoff gefüllten Behälters das gelöste Gold an die Schlacke abgibt, in der sich das Metall derart anreichert, daß man schließlich ein sehr goldreiches „künstliches Erz" erhält, aus dem das Gold auf mannigfache Weise gewonnen werden kann. Man fand, wie der mit der Schlacke gefüllte Behälter, durch den das Seewasser fließt, zweckmäßig gebaut und angelegt werden muß. Man fand durch praktisches Ausprobieren der Pumpen, daß die Förderung des Wassers aus dem Ozean in den Behälter sehr billig ausgeführt werden kann. Man fand, wie man derartige Fabrikanlagen einzurichten hat, damit stets frisches Seewasser in die Pumpen gelangt und das des Goldes beraubte Wasser in solchem Abstand abfließt, daß es nicht wieder von den Pumpen angesaugt werden kann. Und so ist nun der Grundstein gelegt für eine neue chemisch-metallurgische Industrie, die ihr Rohmaterial dem Ozean entnimmt und aus wertlosem Wasser kostbares Gold erzeugt.

Kleine Mitteilungen.

Eine rationelle Baukonstruktion. Eine eigenartige Konstruktion weist das vor zwei Jahren in Charlottenburg erbaute „Marmorhaus" auf. Das Gebäude sollte in den unteren Stockwerken ein Kinotheater aufnehmen. Um dafür die günstigsten Bedingungen zu schaffen, sollten die betreffenden Räumlichkeiten vollständig stützenfrei ausgebaut werden. Da nun Unterzüge über dem Theaterraum zur Aufnahme der Einzellasten von den Stützen der oberen Stockwerke zu stark hätten dimensioniert werden müssen, und da bei der Verwendung von Eisenbeton allzugroße Eigenlasten aufgetreten wären, hing man die oberen Stockwerke an einem eisernen Dachstuhl auf (vgl. die beigefügte Abbildung). Um einen benutzbaren Dachraum zu schaffen, wurden statt gewöhnlicher Gitterträger statisch unbestimmte Binder gewählt, die bei 20 m Spannweite eine Höhe von 5,5 m aufweisen. Daran sind je zwei Hängestangen zur Aufnahme der Hauptdeckenlasten angeschlossen. Die Binder lagern auf je zwei eisernen, 18 m hohen Stützen, die in nachträglich verkleidete Mauerwerk-Schlitze eingelassen sind und zu deren Versteifung ein auf dem Mauerwerk aufliegender Diagonalverband dient, der im Putz verschwindet. Die Stützen sind auf Trägerroste abgestellt, um eine gute Verteilung der Einzellasten zu erzielen. H. B.



Aufriß des Marmorhauses.

Fensterscheiben aus Baumwolle. Zur Verbesserung der Lüftungs- und Temperaturverhältnisse in stark benutzten Räumen ersetzt man in Amerika neuerdings einige Scheiben der Fenster durch Baumwollgewebe. Diese „baumwollenen Fenster" sorgen für ständige und regelmäßige Zufuhr frischer Luft; dazu besitzen sie den Vorteil, daß jegliche Zugbildung vermieden wird. Wie Versuche gezeigt haben, genügen sie auch in bezug auf Lichtdurchlässigkeit vollkommen. In Räumen mit solchen Fenstern konnte man einen um 30 Proz. geringeren Staubgehalt feststellen, als in Räumen mit offenen Fenstern; der Feuchtigkeitsgehalt entsprach demjenigen der Außenluft. Die Aufrechterhaltung der gewünschten Temperatur war in diesen Räumen selbst bei großer Kälte nicht schwieriger als bei ausschließlicher Verwendung von Glasscheiben. Diese günstigen Ergebnisse lassen es wünschenswert erscheinen, daß man sich auch bei uns mit der Frage der Einführung solcher Baumwoll-Fenster befaßt. Besonders für Schulräume scheint die Neuerung von hohem Werte zu sein. H. B.

Zement als Dampfkessel-Dichtungsmittel. Ich kaufte vor etwa 25 Jahren eine stationäre Lokomobile, die bis dahin in einer Uhrenfabrik nur bei Wassermangel gebraucht worden war. Infolgedessen waren die unteren Flanschen derart verrostet, daß keine Dichtung mehr halten wollte. Da entschloß ich mich, es mit einer Zementdichtung zu versuchen, trotzdem mir ein Maschineningenieur dringend abriet. Ich ließ 2 Ringe aus Baumwollzeug in Schlauchform herstellen und füllte diese Schläuche mit reinem, trockenem Zement. Darauf wurden die Schläuche 5 Minuten ins Wasser gelegt, dann sogleich auf die Kesselflanschen gespannt und die Schrauben angezogen. Nach Verlauf einer halben Stunde wurde der Kessel auf 9 Atmosphären Wasserdruck gebracht und hielt vollständig dicht. Er blieb hierauf 3 Jahre in Betrieb und gab zu keiner Klage Anlaß. Später wurde er nach der Kesselprüfung nochmals in gleicher Weise gedichtet. Trotz dieser unbestreitbaren Tatsache wurde die Möglichkeit einer solchen Dichtung von Maschinentechnikern bestritten.

Architekt E. Lebei.

„Nicht zum müßigen Beschauen und Betrachten deiner selbst oder zum Brüten über andächtige Empfindungen, — nein, zum Handeln bist du da, dein Handeln und allein dein Handeln bestimmt deinen Wert. J. G. Fichte.

Technik und Spielzeug.

Von Dipl.-Ing. N. Stern.

Es ist kein Zufall, keine Mode, keine vorübergehende Erscheinung, daß die Technik im Spielzeug einen so breiten Raum einnimmt. Das Jahrhundert der Technik und das Jahrhundert des Kindes haben ihre Berührungspunkte. Das Kind begegnet der Technik im Haus und auf der Straße in den verschiedensten Formen von Nähmaschinen, Straßenbahnen, Eisenbahnen, Schiffen usw. Das sind alles Dinge, die Leben in sich haben, die auffallen und anziehen, und an denen man nicht vorübergehen kann. Was die Technik im frühesten Alter in den Kreis der Kindesliebe bringt, ist die Freude an der Beweglichkeit. In der Technik bewegt sich alles. Deshalb schließt das Kind mit ihren Gebilden: der Tram, der Eisenbahn, dem Schiff, dem Auto Freundschaft, wie mit Hunden oder Katzen oder einem brummenden Kreisel. Dieser Sinn für Bewegung kommt in einer ganzen Reihe von Spielsachen zum Ausdruck. Uns interessieren diese „mechanischen" Spielsachen hier weniger, weil die Technik dabei nur Mittel zum Zweck, nicht Selbstzweck ist. Nur an einigen, wenn auch rein äußerlichen Abbildern der Technik wollen wir nicht ganz vorüber gehen. Da ist z. B. die Eisenbahn von Konsbrück der Dresdner Werkstätten für Handwerkskunst, die in ihrer Formwahrheit vorzüglich ist; sie ist die charakteristische Silhouette eines modernen Schnellzugs. Mehr sieht und erkennt das Kind nicht, es ist eine „richtige" Eisenbahn. Richtig ist auch die Dampfwalze von Urban, die mit der ganzen plumpen Schwerfälligkeit ihres hölzernen Wesens wirkt. Wir haben als Kinder, als in unserer Straße gewalzt wurde, — woran wir natürlich ernstlich interessiert waren, — ähnliche Dampfwalzen gebaut. Als Walze diente eine entsprechend beschwerte Kakaobüchse, die in eine Zigarrenkiste eingebaut war. Damit wurde dann mit praktischer Findigkeit für den schwesterlichen Puppenhaushalt aus grobem Kochsalz Tafelsalz gewalzt.

Die Grenzen zwischen dem mechanischen und dem eigentlich technischen Spielzeug sind nicht ganz streng zu ziehen. Richtig genommen dürften wir nur die wirklichen technischen Nachbildungen als technisches Spielzeug bezeichnen. Das entspricht wenigstens der Meinung der maßgebenden Kreise, d. h. der Kinder, die es natürlich selbst am besten wissen müssen.

Im Mittelpunkt der kleinen technischen Welt steht wie in der großen die Dampfmaschine. Ich glaube nicht, daß die kleine Kinderdampfmaschine in der angedeuteten Weise Unheil stiftet. Das kann auch derjenige nicht glauben, der einmal ein paar Kindern die Première einer Dampfmaschine vorgeführt hat. Mit welcher Aufmerksamkeit und Spannung wird da jede Bewegung verfolgt. „Was gießt du da in das Töpfchen?" — „Spiritus." — „Wozu?" — „Um ihn anzuzünden und um damit das Wasser heißzumachen, daß es uns dampfend und pustend davonläuft." — „Und wo kommt das Wasser hin?" — „Da hinein in den Kessel, seht ihr? — Jetzt stecke ich die Flamme an." — Es wird ganz still im Zimmer, atemlose Spannung, — sie warten auf etwas Neues und Unbekanntes, auf etwas Wunderbares und rühren sich nicht vom Fleck. Und dann kommt es, und sie sehen es jubelnd und mit verwunderten, großen Augen. Es kommt Bewegung in die Dinge, die sich noch nie bewegt hatten, sie kommt von selbst, ohne daß man sieht, woher sie kommt. Nur aus Feuer und Wasser ist diese Bewegung „gemacht" worden. Man muß die Kinder zurückhalten, daß sie in ihrem Eifer nicht den heißen Kessel anfassen, nur vor-

sichtig dürfen sie mit einem Fingerchen der Reihe nach an das Schwungrad rühren. Zaghaft und herzklopfend faßt es der Älteste mit dem kleinen Zeigefinger an. Die andern fragen neugierig: „Spürst du etwas?", und der Kleine sagt wichtig: „Ja, man spürt etwas." — Etwas von der großen Schöpferfreude, die der Ingenieur erlebt, wenn er in eine neue Dampfmaschine den Feuerhauch des Lebens bläst, ist so in die Kinderstube verpflanzt.

Das ist die Dampfmaschine für das Alter, dem man sie zeigen kann, das sie nur gezeigt haben will, weil ihm die Bewegung Spaß macht, und das noch keine weitergehenden Ansprüche stellt. Hierfür genügt die einfachste und billigste Ausführung. Es ist der kleine, stehende Kessel, mit am Kessel montiertem oszillierendem Zylinder und einer Dampfpfeife, die nicht fehlen darf, denn die Stimme des Dampfes wollen die Kleinen hören, wenn sie an seine lebendige Kraft glauben sollen. Diese Maschine genügt gerade, um sich selbst zu bewegen, mehr darf man ihr nicht zumuten, und mehr verlangt das Publikum auch nicht. Um größere Aufgaben zu erfüllen, hat man größere Modelle, die sich stufenweise zu immer höherer Vollkommenheit auswachsen, bis zum getreuen Abbild eines Maschinenhauses mit liegendem Flammrohrkessel und einer liegenden oder stehenden Mehrfach-Expansionsmaschine. Neuerdings kommt natürlich auch die Dampfturbine dazu; sie erfreut sich aber nicht so großer Beliebtheit, weil sie „verschlossener" ist, als die Kohlendampfmaschine, die durch die hin- und hergehende Bewegung ihrer Glieder mehr Effekt macht.

Die zweite Stufe technischer Entwicklung gehört dem Alter, für das „Messer, Gabel, Scher' und Licht" schon erlaubt sind. Hier wird die Dampfmaschine zum Ausgangspunkt von immer neuen Projekten und bleibt dadurch länger als alles andere Spielzeug in der Gunst der kleinen Befehlshaber. Man kann eben etwas mit ihr anfangen. Die Spielzeugfabriken kommen in ausgedehntestem Maße den kindlichen Wünschen entgegen. Sie wissen sehr wohl, daß die Dampfmaschine an sich sehr bald langweilt, wenn nicht stets neue Verwendungsmöglichkeiten geschaffen werden. Sie bieten daher eine Unmenge von Betriebsmodellen, die durch Dampfmaschinen in Bewegung gesetzt werden können, z. B. kleine mechanische Werkstätten, Sägen, Bohrmaschinen, Schleifsteine, Windmühlen, Wassermühlen, Springbrunnen, Baggerwerke und bewegliche humoristische Bilder. Aber alles das sind keine Mittel, die lange vorhalten. Dazu ist ihre Verwendbarkeit zu rasch ausgekostet. Man verbindet sie durch einen Schnurlauf mit der Dampfmaschine, dann laufen sie — und langweilen. Der Junge merkt, daß keine rechte Kunst dabei ist. Er will etwas machen, auf das er stolz sein kann. Selber schaffen will er. Das ist der erste Grundsatz jedes Spielzeugs; es muß ein steter Arbeitgeber bleiben. Was dagegen verstößt, kann nur eine Eintagsfreude abgeben und geht dann den Weg zum Vergessenwerden. Das Kind verlangt — es ist darin moralischer als die Erwachsenen — nichts vom Leben ohne Arbeit! Auch dafür sorgt die Industrie und liefert auseinandernehmbare Maschinen, die „der kleine Maschinenbauer" selbst zusammensetzen kann. Aber auch das ist noch nicht ganz das richtige, es ist zu akademisch, die Teile passen zu gut von selbst zueinander, es ist keine rechte Handarbeit dabei zu leisten.

Am höchsten stehen daher die selbstangefertigten Spielsachen im Kurs. Der Haushalt muß dazu die Teile hergeben, und es wird in ihrer Sammlung eine Findigkeit entwickelt, die oft beängstigend ist, weil nichts mehr vor ihr sicher ist. Mit fieberhaftem Eifer werden die Bausteine zusammengetragen. Garnröllchen, Haarnadeln, Korkstopfen, Türknöpfe usw. Daraus läßt sich vieles machen, und bei selbst hergestellten Sachen werden die Ansprüche an Richtigkeit und Naturwahrheit nicht so streng gestellt. Damit sind wir eigentlich vom Spielzeug auf das Spiel übergegangen, von den Erzeugnissen der Großindustrie auf die „Hausindustrie" unserer Kleinen. Aber wenn wir oft vor den Läden und Schaufenstern stehen bleiben und mit Bewunderung die Abbilder der Technik betrachten, sollen wir nicht auch einen Blick in die häuslichen Werkstätten unserer Kleinen werfen, in dem der Geist der Technik umgeht? Denn technischer Geist spricht aus dieser Findigkeit und Schaffensfreude, die den Willen in die Tat umsetzen, die in ihren Spielereien eine Arbeit schaffen, für die nichts gegeben war, als der Einfall und der Gedanke.

Alles das bietet das fertige Spielzeug nicht; es bietet mehr in belehrendem Sinne, indem es zeigt, wie die Dinge sind. Aber damit tut es eigentlich nur das, was ein gutes Buch auch könnte, es tut es nur in reizvollerer Form; auch prägt sich das Selbstgesehene besser ein. Es ist aller Bewunderung wert, was der heutige Spielzeugmarkt an Nachbildungen der Technik bietet. Es sei nur an das Eisenbahnwesen erinnert, das in geradezu erstaunlichem Umfang genau den berühmten Mustern der großen Staatseisenbahnen nachgeahmt ist. Wir haben außer den Lo-

komotiven mit allen Arten von Personen-, D-Zug-, Speise- und Schlafwagen alles Eisenbahnmaterial, das nötig ist, um einen vollständigen Bahnbetrieb einzurichten. Dazu gehören: Auf- und absteigende Böschungen, Brücken, Berge, Wand- und Bergeinschnitte, Signalmasten, Semaphore, Barrièren, Wärterhäuschen, Bahnhöfe, Einsteighallen mit Perronsperren, Fahrkartenschränke, Lokomotivschuppen, Drehscheiben, Schiebebühnen, Postämter, Zollgebäude usw. Das alles ist für Normalspurweiten von 35, 48, 54, 67 und 75 Millimeter vorhanden. Die Gleise werden aus einer Anzahl Grundformen (gerade Stücke, Bogenstücke, Kreuzstücke, Links-, Rechts- und Kreuzweichen) zusammengesetzt. Eine auf diesem Gebiet sehr bekannte Firma hat sogar einen besonderen Atlas für Schienenformation, der 145 Variationen enthält. Es ist klar, daß das Eisenbahnspielen mit solchen Hilfsmitteln interessant und abwechslungsreich gemacht werden kann. Aber trotz aller Hilfsmittel bleibt das Spiel immer noch zu sehr Geduldarbeit, die das zweite Mal schon an Reiz verloren hat. Man darf deshalb natürlich die Eisenbahn, die den Verkehrssinn stärkt, nicht verwerfen. Warum soll man einem Jungen eine Eisenbahn vorenthalten, wenn er sie sich sehnlichst wünscht und schon hundert Projekte im Kopf hat, was er alles damit anfangen will. Nur die Möglichkeit, noch etwas selbst zu machen, soll man ihm immer lassen. Man soll ihm nicht alles geben, sonst bleibt nur noch die Baukastenarbeit, das Aufstellen der Teile übrig, und damit ist dem Spiel seine weitergehende Anregungskraft genommen. Besonders das Beispiel der Eisenbahn mit dem aufgezählten, umfangreichen Beiwerk zeigt so recht das unnatürliche Verhältnis, das zwischen Kaufpreis und Spieldauer bei derartigen Dingen besteht. Kann ein Kind überhaupt so lange mit einem Spielzeug spielen, als es der Preis verlangt, bis die Ausgabe amortisiert ist?

> Ach freilich Deine Welt, mein Kind,
> Verwandelt noch sich blitzgeschwind,
> Erst, wenn wir älter werden,
> Geht's fein im Schritt auf Erden.

Der Verwandlungssinn äußert sich oft zum Schrecken der Eltern. Wir hören deshalb immer wieder die alte Klage: „Willst du denn dein teures Spielzeug gar nicht mehr?" Und dann spricht man von blasierten Kindern! Und der Verwandlungssinn äußert sich auch darin, daß das Spielzeug von innen besehen werden muß und deshalb auseinandergenommen wird. Damit ist in der Regel seine Funktion endgültig erledigt, und wieder betrauern die Eltern „das teure Spielzeug". Aber für den Jungen hat es jetzt neuen Wert bekommen: Flicklappenwert! Es wird für ungewisse Möglichkeiten zurückgelegt, um dann später wertvolles Baumaterial für eigene Schöpfungen abzugeben. So begegnen wir hier einem Rad, dort einem Gelenk, einer Stange, einem Hebel. Woher sollten auch alle Baumittel kommen, wenn es keine „kaputene" Maschinen gäbe!

Das selbst geschaffene Spielzeug ist Gemeingut. Es ist von keiner elterlichen Kaufkraft abhängig, der Arbeiterjunge und das Kommerzienratssöhnchen wollen und lieben es. Sie brauchen dazu nur ein paar Werkzeuge, und die sollten wir ihnen als dankbarstes Anregungsmittel nicht vorenthalten. Das rentabelste technische Spielzeug ist immer noch ein guter Handwerkskasten, damit sie „tüfteln" und „bosseln" können, soviel sie wollen. Das Produkt dieser Tätigkeit ist in handwerklichem Sinne meist recht wenig exakt, denn es handelt sich meistens um Unternehmungen, die über das Können und Vermögen der kleinen Erfinder hinausgehen. Es ist natürlich wünschenswert und gut, wenn die Handarbeit selbst nicht ganz primitiv bleibt, ein Umstand, der durch den heute schon vielfach eingeführten Handfertigkeitsunterricht in wohltätiger Weise gefördert wird. Er kann das Spiel ergänzen, kann es aber keineswegs ablösen, denn das Spiel steht insofern höher, als es freier ist und der selbständig schaffenden Phantasie Ausdrucksmöglichkeiten gibt.

Die Absicht dieser Zeilen wäre mißverstanden, wenn man nur technisches Spielzeug daraus ableiten wollte. Das soll ganz und gar nicht geschehen; der Erkenntnistrieb darf nicht spezialisiert werden. Aber gewiß darf die Betätigungsweise, die ein Abbild der wirklichen Technik ist, einen höheren Wert in Anspruch nehmen. Deshalb, weil das Spiel auf den Zusammenhang zwischen Ursache und Wirkung mit der Unerbittlichkeit materieller Faktoren hinweist, weil es Vorsicht und Umsicht verlangt, weil es der Phantasie immer neue Anregungen bietet, die auf ihre Brauchbarkeit durch die Ausführung geprüft werden und damit Grundlagen für ein eigenes Urteil abgeben. Es ergeben sich Gründe, warum es so und nicht anders gemacht werden muß; es liegt daran, daß es so nicht geht und so geändert werden muß. Damit bildet sich die Denk- und Urteilskraft. Sie bildet sich an Körper, Dingen und Sachen, die in leichtfaßlichen Beziehungen zueinander stehen, die von selber sagen, daß sie einen Wert im Leben haben, und die zu kennen und mit ihnen umzugehen die Jugend stolz macht.

Wie der Flieger mit der Erde spricht.

Von Hanns Günther. Mit 6 Abbildungen.

Wenn wir die Briefe durchstudieren, in denen unsere Flieger von ihrer Tätigkeit im Felde berichten, so finden wir, daß ihre Hauptaufgabe nicht, wie man vielfach glaubt, im Bombenwerfen und im Kampf mit feindlichen Luftfahrzeugen besteht, daß man vielmehr das Flugzeug hauptsächlich als Erkundungs- und Aufklärungsmittel benutzt. Dem Aufklärungsdienst gesellt sich als Sonderzweig die Artillerie-Beobachtung zu, die in einer Art Feuerleitung der eigenen Geschütze vom Flugzeug aus besteht. Der über der feindlichen Stellung kreisende Flieger hat dabei anzugeben, ob das Ziel, das die feuernde Batterie infolge der heute fast durchweg verwendeten gedeckten Aufstellung meist überhaupt nicht sieht, getroffen wird oder nicht. Und wenn nicht, ob die Geschosse vor oder hinter, rechts oder links vom Ziel einschlagen, so daß der Batteriekommandant die Geschützstellung korrigieren kann. Die Lösung dieser ungemein wichtigen Aufgabe setzt die Möglichkeit einer Nachrichtenübermittlung vom Flugzeug zur Erde voraus. Der Flieger muß mit dem Batteriekommandanten sprechen können, um ihm seine Beobachtungen mitzuteilen. Auch für Erkundungs- und Aufklärungsflüge ist diese Möglichkeit von höchster Bedeutung, da das Flugzeug dann nötigenfalls schon Meldungen machen kann, ehe es noch von seinem Fluge zurückgekehrt ist. Aus diesen Gründen hat man der Nachrichtenübermittlung vom Flugzeug aus schon früh besondere Aufmerksamkeit geschenkt und zahlreiche Versuche angestellt, um die besten Methoden zu finden.

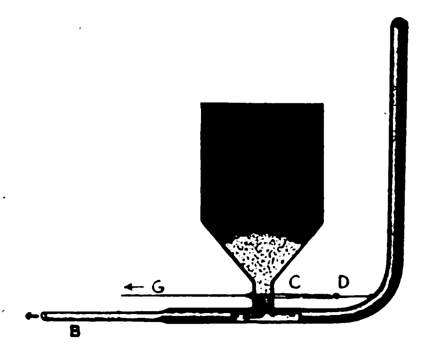


Abb. 1. Apparat zur Erzeugung von Rußwolken-Signalen.

Drahttelegraphie und -Telephonie, die für die Nachrichtenübermittlung von Fesselballons aus sehr gute Dienste leisten, scheiden natürlich von vornherein aus. Aber auch die Wellentelegraphie, scheinbar ein geradezu ideales Mittel für den gedachten Zweck, läßt sich nicht verwenden, wenigstens vor der Hand nicht, da die Anbringung der Empfangs- und Sendedrähte, der Antennen, Schwierigkeiten macht. Ein herunterhängender Draht, die einfachste Form einer Flugzeug-Antenne, bildet für das Flugzeug in mehrfacher Hinsicht eine große Gefahr, selbst wenn man den Draht mit Reißstellen oder automatischen Abschneidevorrichtungen versieht. Und wenn man die Tragflächen als Antennen verwendet, ein Ausweg, der nur bei Doppeldeckern brauchbar ist, und der eine Metallisierung der Flächen erforderlich macht, so wird die Reichweite der Station so gering, daß sich der Einbau der schweren und teuren Apparate nicht lohnt. Akustische Signale, also Zurufe, Pfiffe und dergl., lassen sich nur in seltenen Fällen verwenden, da sie nur auf geringe Entfernungen hörbar sind. Sehr gute Erfahrungen hat man dagegen mit optischen Signalen gemacht, so daß sich die Nachrichtenübermittlung auf optischem Wege schnell eingebürgert hat.

Die berühmte rote Kugel, in Wirklichkeit eine rot angestrichene Rauchbombe, mit der unsere Flieger, Zeitungsnachrichten zufolge, feindliche Stellungen anzuzeigen pflegen, ist ein optisches Signal. Auf so einfache Weise lassen sich indessen nur vorher vereinbarte Nachrichten geben. Sollen von Fall zu Fall wechselnde Meldungen übermittelt werden, so muß man zu anderen Methoden greifen. Von den französischen Fliegern ist berichtet worden, daß sie Rauch- oder Rußwolken zur Zeichengebung benutzen. Dabei handelt es sich um ein vor etwa 2 Jahren von James Means in Boston erfundenes System, das folgendermaßen arbeitet: Am Rumpf des Flugzeugs wird ein mit etwa 20 l Lampenruß gefüllter Behälter (vgl. Abb. 1 A) befestigt, dessen unteres, spitz zulaufendes Ende in das Auspuffrohr B des Motors mündet. Zwischen diesem Rohr und dem Behälter sitzt ein Schieber C, der den Apparat bei Nichtgebrauch verschließt. Zieht man aber an dem Draht G, dessen freies Ende in der Hand des Führers oder Beobachters ruht, so folgt der Schieber dem Zug, und der Behälter öffnet sich. Infolgedessen fällt eine gewisse Menge Ruß in das Auspuffrohr, die sofort ausgestoßen wird und hinter dem Flugzeug als dichte schwarze Wolke erscheint. Die Größe dieser Wolke wechselt, je nachdem man den Schieber, der beim Nachlassen des Zuges durch die Feder D sofort in die Verschlußstellung zurückgezogen wird, längere oder

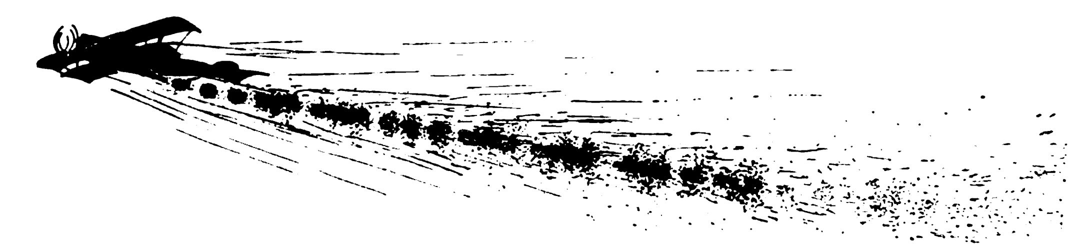


Abb. 2. Rußwolken-Signale eines französischen Flugzeugs.

kürzere Zeit offen hält. Somit lassen sich große und kleine Rußwolken erzeugen, und damit haben wir die Elemente des Morsealphabets, dessen Buchstaben aus Punkten und Strichen bestehen. Nehmen wir nun noch dazu, daß sich das Flugzeug schnell fortbewegt, daß also die Rußwolken an immer neuen Stellen des Raumes, gewissermaßen auf einem langen, den Papierstreifen des Morseapparats ersetzenden Luftstreifen erscheinen, so ergibt sich, daß man auf diese Weise beliebige Nachrichten in offener oder in chiffrierter Sprache zu übermitteln vermag. Es fragt sich nur, wie es mit der Sichtbarkeit der Zeichen steht und ob die Wolken genügend lange bestehen bleiben, um sicher abgelesen werden zu können. Diese Frage ist durch die Versuche beantwortet worden, die man Ende vorigen Jahres in Frankreich angestellt hat. Dabei fand man, daß die Zeichen auf 10 km Entfernung noch deutlich sichtbar sind, und daß die Wolken sich selbst bei windigem Wetter gut zwei Minuten halten, so daß man sie noch sieht, wenn der Flieger längst am Horizont verschwunden ist. Das französische Kriegsministerium hat das Verfahren daraufhin angekauft und eine Anzahl Kriegsflugzeuge mit den nötigen Einrichtungen versehen lassen. Den vorliegenden Berichten nach scheint sich das System auch in der Praxis zu bewähren. Als besonderer Vorzug wird ihm nachgerühmt, daß der Feind die Zeichensendung nicht stören kann, solange das Flugzeug sich in der Luft befindet, eine Möglichkeit, die beispielsweise bei der Wellentelegraphie besteht. Als Nachteile sind zu nennen, daß das Verfahren bei Nacht versagt und daß es nur zur Übermittlung von Nachrichten hinab zur Erde zu brauchen ist, während man zum Flugzeug hinauf nicht sprechen kann.

Bei uns wird die Meanssche Erfindung allem Anschein nach nicht benützt. Der Grund dafür liegt wohl darin, daß wir in dem von Prof. Donath, einem deutschen Physiker, erfundenen Signalspiegel ein noch besseres Mittel für den Verkehr zwischen Flugzeug und Erde besitzen. Dieser Apparat stellt einen kleinen Scheinwerfer dar, mit dem man lange und kurze Lichtblitze aussenden kann. Als Lichtquelle dient eine im Brennpunkt eines Parabolspiegels angeordnete Osramglühlampe, deren Leuchtdrahtsystem durch den Strom auf sehr hohe Temperatur, fast bis zum Schmelzpunkt (2800°), erhitzt wird. Infolgedessen liefert der Apparat — da die Lichtausbeute mit wachsender Temperatur sehr rasch steigt — trotz ihrer Kleinheit die ungewöhnlich hohe Lichtstärke von etwa 10000 Kerzen. Allerdings hat die starke Belastung des Leuchtdrahtes dessen schnelle Zerstäubung zur Folge, so daß sich die Lebensdauer der Lampe nur auf 40 bis 50 Stunden beläuft. Da es jedoch genügt, wenn die Lampe einige Tausend Zeichen abzugeben vermag — und dazu ist sie bei der erwähnten Leuchtdauer ohne weiteres imstande —, spielt dieser Umstand keine besondere Rolle. Wenn der Faden durchgebrannt ist, wird die Lampe ausgewechselt. Reservelampen werden dazu mitgeführt.

Abb. 3. Donath'scher Signalspiegel mit seiner Sammlerbatterie.

Der Betriebsstrom für die Lampe wird von einer 7zelligen Sammlerbatterie geliefert, die — ein Meisterwerk ihrer Art und für diesen Zweck besonders entworfen — mit ihrem Metallgehäuse nur 4 kg wiegt, so daß sie, wie Abb. 3 veranschaulicht, bequem in einer Umhängetasche untergebracht werden kann. Besonders wichtig ist, daß man die Batterie, trotzdem sie mit Löchern zum Entweichung der Gase versehen ist, auf den Kopf zu stellen vermag, ohne daß ein Tropfen Säure herausläuft. Alle Kontaktverbindungen sind nach einem besonderen System wasserdicht und explosionssicher ausgeführt. Der durch ein biegsames Kabel mit der Batterie verbundene Signalapparat wiegt 1 kg. Das Gesamtgewicht der Einrichtung ist also so gering, daß das Flugzeug dadurch kaum merklich belastet wird.

Soll eine Meldung übermittelt werden, so wird die Stelle, der das Signal gilt, mit Hilfe eines über dem Spiegel angebrachten Visierrohrs genau ins Auge gefaßt (vgl. Abb. 4). Dies ist nötig, da die Streuung des Spiegels nur 2—3

Grad beträgt. Drückt man dann auf einen am Signalgriff angebrachten Knopf, so flammt das Lämpchen auf, und zwar ruft kurzer Druck einen kurzen, längerer einen langen Lichtblitz hervor. Diese Elemente lassen sich dem Morsealphabet gemäß zu Buchstaben und Worten zusammenstellen, so daß man bequem mit der Erdstation sprechen kann. Selbstverständlich bietet es bei diesem System keine Schwierigkeit, auch Nachrichten zum Flugzeug hinauf zu befördern. Es ist dazu nur nötig, die Erdstation, die übrigens zweckmäßig auf irgendeine Weise gekennzeichnet wird, so daß sie das Flugzeug leicht zu erspähen vermag (vgl. Abb. 5), gleichfalls mit Batterie und Spiegel auszurüsten.

Die Reichweite des Apparats ist in zahlreichen, auf dem Johannistaler Flugplatz angestellten Versuchen erprobt worden. Dabei hat sich gezeigt, daß der Spiegel nicht nur des Nachts und in der Dämmerung, sondern auch am Tage, im grellsten Sonnenschein, seine Schuldigkeit tut. Diese überraschende Tatsache erklärt sich durch die hohe Temperatur des Lampenfadens, die sich der Sonnentemperatur einigermaßen nähert und so eine Lichtquelle schafft, die wie ein von der Sonnenscheibe losgelöstes, verglimmendes, jedoch deutlich erkennbares Stückchen Sonne erscheint. Unmittelbar neben der Sonne sind die Zeichen mit bloßem Auge noch auf 8 km Entfernung deutlich wahrzunehmen. Bei Nacht und unter Verwendung eines guten Glases geht die Sichtweite bis auf 16 km hinauf. Der Donathsche Signalspiegel ist also dem Ruß-Apparat in jeder Beziehung überlegen. Er hat insbesondere die Möglichkeit, auch nachts zu signalisieren, vor ihm voraus.

Sollen nicht nur Meldungen, sondern auch Skizzen der feindlichen Stellungen, des überflogenen Geländes usw. übermittelt werden, so reichen optische Signale naturgemäß nicht aus. In diesem Falle muß man auf das älteste Verbindungsmittel zwischen Flugzeug und Erde, das Abwerfen der Meldungen, zurückgreifen. Auch auf diesem Gebiet hat man in der letzten Zeit Fortschritte gemacht. Während man nämlich früher die Meldungen in gewöhnliche Umschläge oder kleine Hülsen steckte, ein Verfahren, das bei unübersichtlichem Gelände, bei Nacht und bei windigem Wetter häufig zu Verlusten führte, wendet man heute zum Abwurf der Nachrichten besondere Apparate an, die mit einem sich beim Aufschlagen auf den Boden entzündenden Brandsatz versehen sind. Auf diese Weise läßt sich die Stelle, an der die Meldung niedergefallen ist, bei Tage und bei Nacht in jedem Gelände schnell ermitteln, selbst wenn der Abwurf einige 100 Meter entfernt von der Empfangsstelle erfolgt.

Abb. 6. „Briefbombe“ zum Abwerfen von Meldungen aus dem Flugzeug. Sobald die Bombe auf dem Boden aufschlägt, entzündet sich ein Brandsatz, dessen Flamme dem Empfänger die Fallstelle verrät.

Wie Abb. 6 zeigt, gleicht ein solcher Apparat äußerlich einem Projektil. Er setzt sich aus einem Hohlzylinder T, der Spitze O und dem Deckel D zusammen. Die Höhlung von T nimmt die zu übermittelnde Meldung auf. Der Deckel D, in dem der Brandsatz untergebracht ist, hat die Form einer kleinen Laterne mit vier offenen

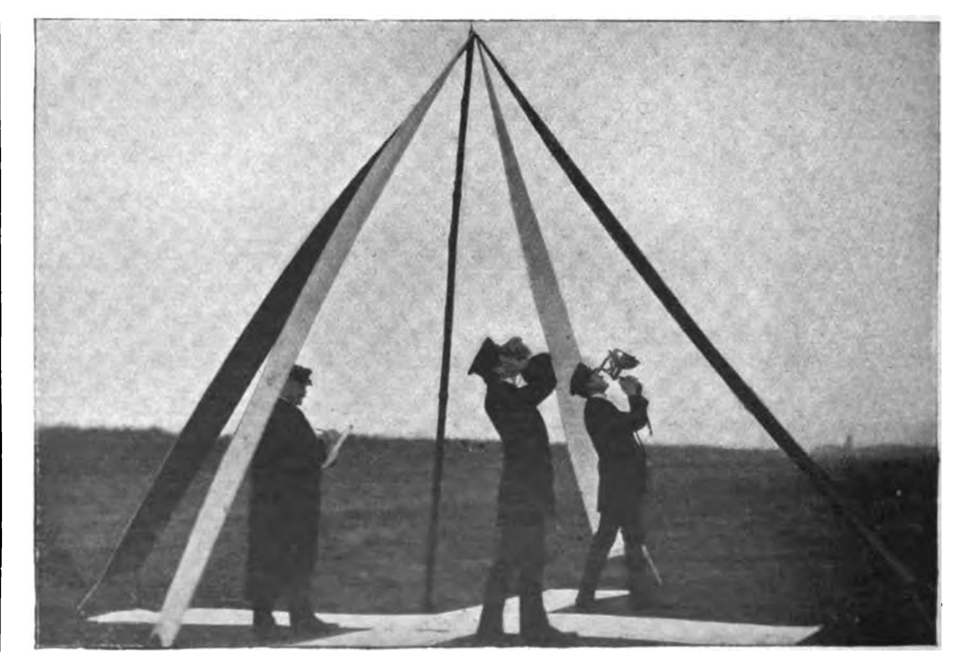


Abb. 4. Lichtsignal-Empfangsstation, zum Antworten gleichfalls mit Donath-Spiegel ausgerüstet.



Abb. 5. Der Flieger teilt seine Beobachtungen mit Hilfe des Donath'schen Signalspiegels einer Erdstation mit.

Fenstern, so daß die Flamme durch die Öffnungen bequem hindurchzuschlagen vermag. Die Spitze O ist mit Blei ausgegossen, damit der Apparat stets mit der Spitze voran zu Boden fällt. Beim Aufprall wird der die Bleifüllung durchsetzende Stift H zurückgedrückt, der seinerseits den Sperrhaken S auslöst, so daß die Feder R den Schlagbolzen n nach oben schnellen kann. Über dem Schlagbolzen ist ein Zündhütchen a angeordnet, das beim Auftreffen des Bolzens explodiert. Dadurch wird die Zündschnur Z und weiterhin der Brandsatz entflammt, der unter starker Rauchentwicklung mit weithin leuchtender Flamme verbrennt.

Die im vergangenen Jahre mit dem Apparate, den P. Jugairon, ein französischer Ingenieur, erfunden hat, bei Brest angestellten Versuche sollen zufriedenstellend verlaufen sein. Ob die Konstruktion daraufhin eingeführt worden ist, ist nicht bekannt. Auf jeden Fall ist mit der Anwendung des Verfahrens der Nachteil verbunden, daß der Flieger zum Abwurf die Stellung der eigenen Truppen aufsuchen, also zurückfliegen muß. Sind daher nur Meldungen zu erstatten, so sind optische Signale entschieden vorzuziehen. Für die Übermittlung von Zeichnungen aber stellen die „Briefbomben" vorderhand das einzige brauchbare Mittel dar, so daß man ihre Nachteile wohl oder übel mit in Kauf nehmen muß.

Ballon-Abwehrgeschütze.

Von Hauptmann H. Oefele. **Mit 7 Abbildungen.**

Die große Bedeutung der Luftfahrzeuge für Aufklärungs- und Kampfzwecke hat schon vor geraumer Zeit zu Überlegungen darüber geführt, wie man sich am besten gegen die Tätigkeit dieser modernsten Hilfsmittel der Kriegführung zu schützen vermag, wie also feindliche Luftschiffe oder Flugzeuge wirksam bekämpft und vernichtet werden können.

Das Schießen gegen Luftfahrzeuge ist mit ziemlichen Schwierigkeiten verbunden, da bei der großen Eigengeschwindigkeit der Ziele die Entfernung ständig wechselt und da sie die Fähigkeit besitzen, Flugrichtung und Steighöhe jederzeit rasch zu ändern. Deshalb ist nicht nur die Entfernung schwer zu ermitteln, sondern auch die Richtung, die immer wieder schnell geändert werden muß, schwer zu erreichen. Flugzeuge bieten außerdem ein so kleines Ziel, daß sie auf 3 bis 4 km dem Auge schon entschwinden; sie sind infolgedessen ungleich schwerer zu treffen als Luftschiffe, müssen aber auf möglichst große Entfernungen beschossen werden, wenn ihre Aufklärungs- und Erkundungstätigkeit unmöglich gemacht werden soll.

Die gebräuchlichen Kampfmittel reichen infolge dieser Schwierigkeiten zur Bekämpfung der Luftfahrzeuge nicht aus. Beim Schießen aus Gewehren und Maschinengewehren ist der Einzelschuß wegen der Schwierigkeit in der Beobachtung und der Unwirksamkeit der kleinkalibrigen Geschosse ungenügend. Hier verspricht nur Massenfeuer einigen Erfolg. Aber auch diesem fehlt neben der Wirksamkeit und Beobachtungsfähigkeit vor allem die Reichweite der Geschosse, so daß nur bei geringen und mittleren Entfernungen auf eine Wirkung gerechnet werden kann. Beim Feuer aus Geschützen hat schon ein gut sitzender Einzelschuß vernichtende Wirkung. Die Kanonen und Haubitzen der Feld- und Fußartillerie sind aber für einen Kampf gegen Luftziele nur schlecht geeignet, da weder ihre Richtgeschwindigkeit noch ihre Schwenkungsfähigkeit nach allen Seiten, noch die Beobachtungsfähigkeit der Geschosse genügte. Außerdem fehlt den Feld- und Festungskanonen das nötige Höhenrichtfeld, da beim Feuern gegen Luftziele nicht selten Erhöhungen notwendig werden, die von diesen Geschützarten nicht mehr gewonnen werden können. Den Haubitzen fehlt die Gestrecktheit der Flugbahn und die erforderliche Feuerschnelligkeit, die bei ihren großen Kalibern nicht zu erreichen ist.

Die Waffenindustrie ist deshalb dazu übergegangen, besondere Ballonabwehr-Geschütze zu bauen, die durch ihre Eigenart die Schwierigkeiten in der Beschießung der Luftfahrzeuge beseitigen. Wie ausgezeichnet diese Geschütze sich bewährt haben, ist den Lesern aus den Tageszeitungen bekannt. Die Hauptanforderungen, die in technischer Hinsicht an ein Ballonabwehrgeschütz gestellt werden müssen, sind neben unbegrenzter Schwenkbarkeit und großem Höhenrichtfeld die Möglichkeit schneller Richtungsänderung, große Feuerschnelligkeit, große Schußweite, geringe Flugzeit der Geschosse und gute Treffähigkeit. Außerdem müssen diese Geschütze aus taktischen Gründen unter Umständen große Beweglichkeit besitzen, um im Bedarfsfall möglichst schnell an einer bestimmten Stelle in Tätigkeit treten zu können.



Abb. 1. 6,5 cm-Ballonabwehrkanone System Ehrhardt in Feuerstellung.

Während die große Feuergeschwindigkeit durch Anwendung selbsttätiger Verschlüsse und eine gewisse Beschränkung des Kalibers gewährleistet ist, werden die geringe Geschoßflugzeit und die Treffgenauigkeit durch große Mündungsgeschwindigkeiten und lange Rohre erreicht, die sehr gestreckte Flugbahnen und große Reichweiten ergeben. Die große Richtgeschwindigkeit wird außer durch das kleinere Kaliber durch besondere Ziel- und Visiereinrichtungen ermöglicht, die nicht nur ein dauerndes Verfolgen des sich schnell bewegenden Zieles gestatten, sondern auch jede Berechnung des Erhöhungswinkels unnötig und den zeitraubenden Gebrauch einer Schußtafel überflüssig machen. Diese Einrichtungen tragen zugleich in hohem Maße zur Steigerung der Feuerschnelligkeit bei. Schnelle und ausreichende Schwenkbarkeit, sowie ein großes Höhenrichtfeld werden durch besonders konstruierte Lafetten, entsprechende Lagerung der Geschützrohre in diesen und sonstige besondere Vorrichtungen erzielt, die ein Seitenrichtfeld bis zu 360° ermöglichen und

eine Erhöhung des Rohres bis zu 70° und mehr zulassen.

Soll das Ballonabwehrgeschütz hauptsächlich mit der Feldartillerie zusammenwirken, so gibt man ihm zweckmäßig das Kaliber der Feldkanonen, da es dann davon Munition mitbenützen kann. Im Festungs- und Küstenkrieg treten noch größere, sehr weittragende und wirksame Kaliber von 10 und 12 cm hinzu.

Je nach der Verwendung und der erforderlichen Beweglichkeit sind die Ballonabwehrgeschütze auf Räder-, Kraftwagen- oder Schiffslafette montiert. Die Autos sind je nach ihrem Verwendungsbereich entweder ganz gepanzert, so daß sie der Bedienung, dem Geschütz, der Munition und dem Motor allseitigen Schutz gewähren, oder sie sind nur mit halber Panzerung versehen, die zwar den Motor ganz sichert, die Bemannung und das Geschütz aber nur teilweise gegen Sprengstücke und Kugeln schützt.

Krupp und Ehrhardt, unsere beiden großen Geschützfabriken, haben sich des Baues derartiger Geschütze schon frühzeitig angenommen. Infolgedessen verfügt unser Heer heute über Ballonabwehrkanonen, die in bezug auf Beweglichkeit, Lafettierung, Vollkommenheit der Richtmittel, Feuergeschwindigkeit und Schußleistung gleich ausgezeichnet sind. Den besten Beweis bilden die zahlreichen Erfolge, die damit schon gegen feindliche Luftfahrzeuge errungen wurden.

Die wichtigsten Typen dieser Geschütze sollen nachstehend an Hand des von den beiden Firmen zur Verfügung gestellten Materials kurz beschrieben werden. Der verfügbare Raum reicht allerdings nur zur Besprechung der für die Zwecke des Feldkriegs bestimmten Kanonen aus.

Als typische Ehrhardtsche Ballonabwehrkanonen für den Feldkrieg verdienen die 6,5 cm-Kanone L/35 auf Kraftwagen, die 7,5 cm-Kanone L/30 in Räderlafette für fahrende Artillerie, und das neueste Modell 1912, die 7,5 cm-Kanone L/30 auf Kraftwagen, besondere Erwähnung. Das Geschütz der 6,5 cm-**Kanone auf Kraftwagen** (Abb. 1 u. 2) wiegt 850 kg. Ihr Höhenrichtfeld geht von — 5 bis + 75°. Das 4,1 kg schwere Geschoß, das mit einer Anfangsgeschwindigkeit von 670 m/sek das Rohr verläßt, kann etwa 10 km weit und etwa 7900 m hoch verschossen werden. Die Einrichtungen des Geschützes ermöglichen ein Schnellfeuer bis zu 30 Schuß in der Minute. Der Kraftwagen hat eine Munitionsausrüstung von 140 Patronen, kann aber trotzdem auf guter ebener Straße eine Geschwindigkeit bis 60 km in der Stunde entwickeln, sowie Steigungen bis zu 20 Proz. nehmen. Er führt für 250 bis 300 km Betriebsstoff mit sich und kann sich auch über schwieriges, weiches und glattes Gelände bewegen. Das Gewicht des Fahrzeuges mit Geschütz, Munition und Betriebsstoff beträgt 6200 kg.



Abb. 2. 6,5 cm-Ballonabwehrkanone System Ehrhardt in Fahrstellung.

Die 7,5 cm-**Kanone in Räderlafette** wiegt in der Feuerstellung ohne Radunterlage (Abb. 3) 1040 kg. Ohne Radunterlage gestattet die Seitenrichtmaschine eine seitliche Abweichung des Rohres von 4° nach jeder Seite. Mit Radunterlage kann die seitliche Verschiebung bis zu 40° ausgedehnt werden. Durch die Höhenrichtmaschine kann dem Rohr

eine Erhöhung von — 5 bis + 70° erteilt werden. Das Geschütz verfeuert ein 6,5 kg schweres Geschoß mit einer Anfangsgeschwindigkeit von 510 m in der Sekunde. Die größte Schußweite beträgt etwa 9000 m, die größte Steighöhe 5150 m. Der 82 kg schwere Schutzschild ist so geformt, daß er sowohl gegen Boden- wie gegen Luftziele ausreichenden Schutz gewährt.

Das Gewicht der 7,5 cm-Kanone auf Kraftwagen (Modell 1912) beträgt 874 kg. Die Erhöhungsgrenzen reichen von — 5 bis + 70°. Das 6,5 kg schwere Geschoß erreicht bei einer Geschwindigkeit von 510 m in der Sekunde eine größte Schußweite von 6700 m. Feldmäßige Ziele können mit dem Geschütz gleichfalls unter Feuer genommen werden. Durch die Vorrichtungen zur automatischen Abfeuerung wird eine solche Feuergeschwindigkeit erzielt, daß auch kürzere Gefechtsmomente ausgenutzt werden können. Im Munitionskasten des Kraftwagens sind 100 Patronen in Einzellagerung untergebracht. (Schluß folgt.)



Abb. 3.
7,5 cm-Ballonabwehrkanone System Ehrhardt auf Räderlafette in Feuerstellung.

Tagesfragen des Verkehrs.

I. Die Reisegeschwindigkeit.

Von J. Mühlen, kgl. Eisenbahnbau- und Betriebsinspektor a. D.

Die Reisegeschwindigkeit bleibt heute noch weit von den technisch und wirtschaftlich gezogenen Grenzen entfernt. Die im Jahre 1903 mit elektrischen Motorwagen bei Probefahrten erreichten Stundengeschwindigkeiten von 200 km sind im praktischen Eisenbahnbetriebe allerdings ganz ausgeschlossen, weil die Zugkraft, die bei sehr großen Geschwindigkeiten wegen des Luftwiderstandes bedeutend vergrößert werden müßte, zu teuer werden würde. — Außerdem würden die Anlagekosten der Bahnen bei den hohen Anforderungen bedeutend wachsen. Eine Erhöhung der nach der Bahnordnung mit 120 km begrenzten Höchstgeschwindigkeit kann vielleicht in Betracht kommen, wenn die Einschienenbahnen, deren Fahrzeuge einen äußerst geringen Bahnwiderstand haben und daher bei gleichem Aufwand für die Zugkraft einen größeren Luftwiderstand überwinden können, den Schnellverkehr der Zukunft vermitteln.

Kommt nun eine Erhöhung der zulässigen absoluten Fahrgeschwindigkeiten nicht in Frage, gleichviel ob der Betrieb mit Dampf oder Elektrizität geführt wird, so sollte doch eine Beschleunigung des Verkehrs dahin angestrebt werden, daß allgemein die nach den Streckenverhältnissen zulässigen Geschwindigkeiten den Fahrplänen zugrunde gelegt werden. Für die Reisegeschwindigkeit ist dann lediglich die Zahl der Aufenthaltsstationen der Züge entscheidend. Die Reisegeschwindigkeit der Schnellzüge beträgt zurzeit, abgesehen von einigen bevorzugten Zügen, 55—65 km, Eilzüge erreichen im allgemeinen 50—55, Personenzüge sogar nur 30—35, ausnahmsweise 40 km.

Die Erhöhung der Reisegeschwindigkeit der Schnell- und Eilzüge ist leicht dadurch zu erreichen, daß die I. Klasse zwecks Verringerung des Zugsgewichts abgeschafft wird. Den Bedürfnissen der Reisenden I. Klasse kann ent-

sprochen werden, wenn bequeme, in Korridorwagen leicht einzurichtende Halbabteile II. Klasse mit 3 Plätzen für 2 Fahrkarten und eine nicht zu knapp bemessene Zuschlagstaxe an einen oder zwei Reisende abgegeben werden.

Für die Personenzüge ist ein zweiklassiges Wagensystem wegen der IV. Klasse undurchführbar. Nach allgemeiner Durchführung der besseren Ausstattung der IV. Klasse und der dadurch herbeigeführten Entlastung der III. Klasse werden indes nur wenige Abteile II. Klasse dauernd nötig sein.

Die wegen der Rücksichtnahme auf den Güterverkehr erheblich schwierigere Verbesserung der Personenzüge ist eine Frage von höchster Bedeutung. Großhandel und Großgewerbe kommen in dem von den Schnell- und Eilzügen bedienten Fernverkehr, wenn er innerhalb der technisch und wirtschaftlich gezogenen Grenzen weiter entwickelt wird, voll auf ihre Rechnung. Kleinhandel und Kleingewerbe aber, deren Vertreter auf die Personenzüge der Hauptbahnen und auf die Züge der Nebenbahnen angewiesen sind, werden den Interessenten des Fernverkehrs gegenüber stark benachteiligt. Die Abnahme der wirtschaftlichen Kraft der Kleinstädte, deren natürlicher Bevölkerungszuwachs den großen Verkehrsplätzen zufließt, das Sinken der Bodenwerte in den kleinen Gemeinwesen und die im ganzen kümmerliche Existenz der Gewerbetreibenden der Kleinstädte bedeutet eine bedauerliche Schwächung des unabhängigen Mittelstandes, dessen Erhaltung und Förderung um so wichtiger erscheinen, je mehr das aus öffentlichen Mitteln unterhaltene Beamtenheer des Reiches, der Staaten und der Kommunalverwaltungen anschwillt, und je mehr die Riesenzahl der von den Herrschern im Reich des immer enger sich zusammenschließenden Großkapitals wirtschaftlich Abhängigen sich steigert.

Der Personenverkehr ist für sich allein betrachtet nicht unrentabel; er liefert sogar sehr bedeutende Überschüsse; diese werden aber wahrscheinlich ganz aufgezehrt durch die Mehrkosten der Güterbeförderung. Diese Mehrkosten entstehen dadurch, daß der Güterverkehr auf allen stark belasteten Bahnen durch die gebotene Rücksicht auf den Vorrang des Personenverkehrs ganz außerordentlich gehemmt und verteuert wird. — In diesem Mißstande ist die Notwendigkeit hoher Gütertarife begründet; ohne entscheidende Herabminderung der Kosten des Gütertransportes ist eine allgemeine Herabsetzung der Tarife für Massengüter nicht möglich. Die entscheidende Herabminderung der Gütertransportkosten ist aber nur erreichbar, wenn auf den stark belasteten Hauptbahnen planmäßig unter deren drei- resp. viergleisigem Ausbau die Trennung der Verkehre grundsätzlich durchgeführt wird.

Diese Durchführung der Trennung der Verkehre erfordert bedeutende Mittel.

Im Jahre 1908 umfaßte das deutsche Eisenbahnnetz 57 354 km vollspurige Bahnen. Darunter waren zweigleisig 21 452 km. Wollte man — was zur Erreichung des Zwecks nicht nötig sein wird — die Trennung der Verkehre auf allen jetzt doppelgleisigen Bahnen in 30 Jahren abschließend durchführen, so wären jährlich etwa 700 km Güterbahnstrecken zu bauen. Wird die Hälfte doppelgleisig erstellt, so beträgt der durchschnittliche Kostenaufwand für 350 km doppelgleisige und 350 km eingleisige Güterbahnstrecken einschließlich der Änderung der Bahnhofsanlagen schätzungsweise 200 Millionen Mark jährlich. In 20 Jahren wären daher 6 Milliarden aufzuwenden. Das Anlagekapital der hier allein in Betracht kommenden Reichs- und Staatsbahnen betrug bei etwa 53 100 km Gesamtlänge derselben im Rechnungsjahr 1908 rund 15 680 Millionen Mark. Die Bruttoeinnahmen betrugen 2614 Millionen, ausmachend rund 17% des Anlagekapitals. Das Jahr 1908 war ungünstig. Die Bruttoeinnahme des Jahres 1910/11 dürfte auf etwa 18% des inzwischen erhöhten Gesamtkapitals anwachsen. Die Bruttoeinnahmen der Preußisch-Hessischen Staatsbahnen haben sich in 14 Jahren verdoppelt. Nach den Angaben eines Artikels im „Tag" „Der Abschluß der Preußischen Staatseisenbahnen für das Etatsjahr 1909 von Ministerialdirektor Offenberg" wurde die erste Milliarde im Jahre 1895 erreicht. Im Jahre 1909 stieg die Einnahme auf 2 Milliarden. Wenn zur planmäßigen Trennung der Verkehre für das ganze deutsche Staatsbahnnetz in 20 Jahren 4 Milliarden aufgewendet werden, so würde dadurch das Kapital auf 20 Milliarden anwachsen. Werden für weiteren Ausbau neuer Bahnen und Ergänzung der bestehenden Bahnanlagen und deren Ausrüstung weitere 4 Milliarden in 20 Jahren aufgewendet, dann betrüge nach 20 Jahren das Gesamtanlagekapital 24 Milliarden. — Die Erzielung der günstigen 18proz. Bruttoeinnahme auf das erhöhte Anlagekapital setzt voraus, daß in 20 Jahren die Gesamteinnahmen von rund 2,7 Milliarden auf 4,32 Milliarden steigen. — Wenn nun die Einnahmen des Preußisch-Hessischen Netzes schon in 14 Jahren um 100% gestiegen sind, dann ist eine Steigerung von 60% der jetzigen Bruttoeinnahme in 20 Jahren für das Gesamtnetz der deutschen Bahnen sicher zu erwarten, zumal die Trennung des Güter- und Personenverkehrs und die dadurch gegebene bessere Bedienung beider Verkehre deren Entwicklung mächtig fördern würde. — Die Kapitalbelastung wäre daher wohl erträglich. — Dabei werden die Betriebskoeffizienten ständig sinken. — Durch die bessere Ausnützung des Fuhrparks werden große Beträge gespart. Die Abstell- und Sammelbahnhöfe, auf welchen an Sonn- und Feiertagen jetzt die Güterwagen unterzubringen sind, brauchen nicht mehr vergrößert zu werden, da die Gütergleise selbst als Aufstellungsgleise mitbenutzt werden können. Die schweren Güterzüge, welche jetzt schnell fahren müssen, um dem Personenverkehr Raum zu lassen, können unbeschadet großer Beschleunigung des Gesamtverkehrs mit möglichst wirtschaftlicher Geschwindigkeit fahren.

Besondere Gütergleise wirken auch durch die Erleichterung industrieller Anschlüsse fördernd auf die Entwicklung des Verkehrs.

Die Staatsbahnen können, sobald sie über reine Personengleise verfügen, den Nachbarverkehr größerer Städte weit vorteilhafter bedienen als besondere, zur Verbindung von zwei großen Verkehrsplätzen lediglich zur Bedienung

eines ganz bestimmten Verkehrs errichtete Bahnunternehmungen. Nicht nur die Legende von dem unrentablen Personenverkehr wird verschwinden, sondern es wird auch die Annahme, daß Wasserstraßen in der Beförderung von Massengütern den Schienenwegen überlegen sind, als falsch erkannt werden. — Diese angebliche Überlegenheit der Wasserstraßen stützt sich nur auf die heutige Tarifpolitik der Eisenbahnen; werden die Eisenbahnen durch reine Gütergleise ergänzt, dann sind dieselben in der technischen und wirtschaftlichen Leistung im Transport von Massengütern den besten natürlichen Binnenwasserstraßen mindestens ebenbürtig, den künstlichen Wasserstraßen aber unter allen Umständen weit überlegen.

Zugabruf durch Elektrizität.

Von **Hanns Günther**. Mit 5 Abbildungen.

Auf größeren Bahnhöfen werden die abgehenden Züge bekanntlich 5 Minuten vor der Abfahrt im Wartesaal abgerufen, damit sich das wartende Publikum rechtzeitig auf den Bahnsteig begeben kann. Daß diese Maßnahme praktisch ist, wird niemand leugnen. Aber sie weist so, wie sie ausgeübt wird, doch bedenkliche Mängel auf. Zunächst kommt der Abruf nur den gerade im Wartesaal befindlichen Reisenden zur Kenntnis. Zweitens wird der abrufende Beamte, der meistens nicht besonders langsam und deutlich spricht, häufig falsch oder nur teilweise verstanden, was zu mannigfaltigen Irrtümern Anlaß gibt. Und drittens sind zum Abrufen auf größeren Bahnhöfen stets mehrere Beamte nötig, die besser für andere Dienstleistungen verwendet werden könnten. Diese Übelstände haben die Eisenbahnverwaltungen schon vor längerer Zeit bewogen, die Einführung mechanischer Abrufapparate in Erwägung zu ziehen. Auf einigen großen Bahnhöfen sind solche Apparate heute bereits zu finden. Sie bestehen meist aus einem im Wartesaal oder auf dem Bahnsteig angebrachten Kasten, in dem 5 Minuten vor Abfahrt des betr. Zuges unter Ertönen eines Glockenzeichens ein alle nötigen Angaben enthaltendes, deutlich lesbares Schild erscheint, das erst im Augenblick der Abfahrt wieder verschwindet. Die Einschaltung des Schildes erfolgt in allen Wartesälen gleichzeitig von einer Zentrale aus auf elektrischem Wege.



Abb. 1. **Geber.**

Auf ähnliche Weise hat man auch die Zugankunftmeldung zuverlässiger und wirtschaftlicher zu gestalten gesucht. Früher meldete man die Ankunft der Züge überhaupt nicht besonders an. Als sich die Zugzahl aber so stark vermehrte, daß auf vielen Bahnhöfen zu gleicher Zeit mehrere Züge aus verschiedenen Richtungen einliefen, wurde es nötig, dem wartenden Publikum auch darüber Auskunft zu geben, auf welchem Gleis der erwartete Zug eintreffen würde, zumal wenn Zugverspätungen oder Sonderzüge Fahrplan-Änderungen erforderlich gemacht hatten. Anfangs ließ man die nötige Auskunft durch besondere Beamte erteilen. Später griff man zur Aufstellung von Tafeln mit entsprechenden Vermerken. Heute ist man im Begriff, auch die Zugankunftsmeldung zu zentralisieren und sie auf elektrischem Wege besorgen zu lassen, wobei man Verspätungen usw. angeben kann, so daß alle Rückfragen unnötig werden.

Um diese Mechanisierung des Zug-Auskunftswesens haben sich zahlreiche deutsche Firmen große Verdienste erworben. U. a. auch Siemens und Halske in **Berlin**, die noch kürzlich mit einer bemerkenswerten Neukonstruktion auf dem Markte erschienen sind. Es handelt sich dabei um einen Apparat, der zugleich als Zugabruf- und als Zugankunftmelder zu dienen vermag und sich durch überaus einfache Handhabung auszeichnet. Es gibt außer der Zug-

richtung und dem Ankunfts- bezw. Abgangsbahnsteig auch die Zugart und eine etwaige



Abb. 2. Fahrtrichtungsweiser auf dem Bahnhof Pasing bei München.

Verspätung an und macht gleichzeitig darauf aufmerksam, ob der Zug zuschlagspflichtig ist. Die Einstellung der einzelnen Meldeapparate wird von einer Zentrale aus bewirkt, in der der in Abb. 1 gezeigte Geber hängt, durch den eine beliebige Anzahl parallel geschalteter, auf beliebige Orte verteilter Empfänger gleichzeitig betätigt werden kann. Die Handhabung des Gebers ist, wie wir sehen werden, außerordentlich einfach und bequem. Um die Meldung „Zug nach . . .“ oder „Zug von . . .“ vor den Augen des Publikums in den Wartesälen und auf den Bahnsteigen erscheinen zu lassen, braucht der Beamte in der Zentrale nämlich nur den über die Zahlenskala gleitenden Zeiger zu drehen. Jede Zahl entspricht einer bestimmten Zugrichtung, die auf einer über dem Geber an der Wand befestigten Tafel verzeichnet ist. Die Zugart, die Bahnsteignummer und die Bezeichnung „zuschlagspflichtig“ stellt man mit Hilfe des kleinen, rechts unten am Geber sichtbaren Schaltergriffs ein. Diese beiden Manipulationen bilden die ganzen Maßnahmen, die der mit der Ankündigung der abfahrenden und ankommenden Züge beauftragte Beamte zu treffen hat. Ist die Einstellung erledigt, so braucht er nur noch auf die an der Seitenwand des Gebers befindliche Taste zu drücken. Die eingestellten Bezeichnungen werden dann im gleichen Augenblick auf den verschiedenen Meldeapparaten sichtbar und bleiben hier bis zur Ankunft bezw. Abfahrt des Zuges bestehen. Der Geber selbst ist zehn Sekunden nach der Einstellung der Meldeapparate zur Abgabe neuer Signale bereit.

Einige Meldeapparate verschiedener Ausführung sind in den Abb. 2—5 dargestellt. In der Konstruktion stimmen diese Apparate sämtlich miteinander überein. Sie enthalten in einem großen, vorn offenen Gehäuse eine Anzahl mit den Namen der die Zugrichtung anzeigenden Stationen bemalter Blechtafeln, die sich in seitlichen Führungen auf- und abbewegen können. Die Tafeln sind an Tragstangen befestigt, an denen sie gewöhnlich durch Klinken in einer oberen Stellung festgehalten werden, so daß sie den Blicken des Publikums verborgen sind. Der Druck auf den seitlichen Knopf des



Abb. 3. Zugankunftmelder auf dem Ostbahnhof in Budapest.

Gebers bewirkt, daß die betr. Tafel von ihrer Klinke freigegeben wird und sich auf einer Schiene langsam nach unten bewegt. Soll an

Stelle der ersten Tafel eine andere erscheinen, so geht die Schiene bei der erneuten Betäti-

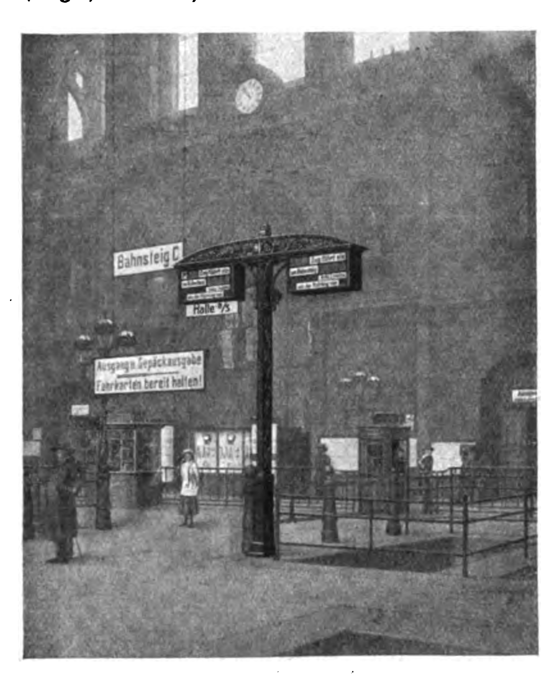


Abb. 4. Zugankunftmelder auf dem Anhalter Bahnhof in Berlin.

gung des Gebers wieder nach oben und nimmt dabei die Tafel mit, bis sie wieder innerhalb des Gehäuses einklinkt. Darauf packt die Schiene die neue Tafel und führt sie abwärts, so daß sie dem Publikum sichtbar wird. Die Angabe „zuschlagspflichtig", die Bezeichnung der Zugart (P = Personen-, E = Eil- und S = Schnellzug) und die Nummer des Bahnsteigs werden in gleicher Weise sichtbar gemacht. Die Zugrichtungsschilder sind im allgemeinen 100×25 cm groß, so daß die Schrift noch in größerer Entfernung deutlich lesbar ist. Die Schilder mit den übrigen Bezeichnungen sind gleichfalls groß genug gehalten.

Die einfache Bauart des Meldeapparats hat zur Folge, daß er nur wenig Raum beansprucht und daß trotzdem zahlreiche Zugrichtungsschilder in dem Gehäuse untergebracht werden können. Soll der Apparat für Wartesäle benutzt werden, so wird er einseitig ausgeführt, damit er an der Wand befestigt werden kann. Die Ausführung für Bahnsteige ist doppelseitig gehalten, so daß sich der Apparat nach Belieben auf einem Ständer aufstellen, oder am Hallendach usw. aufhängen läßt.

In einer nur mit Zugrichtungsschildern versehenen Ausführung werden diese Apparate auch als Fahrtrichtungsweiser benutzt, und zwar vor allem auf mittleren und kleineren Stationen, wo mehrere Bahnsteige vorhanden sind, aber nur wenig Personal zur Verfügung steht. Hier ist es besonders vorteilhaft, daß die Einstellung aller vorhandenen Apparate von einem einzigen Geber aus geschehen kann. Ordnet man also mehrere Geber an verschiedenen Stellen an, so kann man nach Bedarf diesen oder jenen Beamten mit der Bedienung beauftragen. Abb. 2 zeigt einen solchen Fahrtrichtungsweiser auf dem Bahnhof Pasing bei München, der von drei Stellen, und zwar von der Bahnsteigsperre, sowie von zwei Bahnsteigen aus eingestellt werden kann, ganz wie es der Dienst am besten gestattet.

Als Zugankunftmelder sehen wir den Apparat in den Abb. 3, 4 und 5. In dieser Form findet er besonders auf großen Endbahnhöfen mit mehreren getrennten Bahnsteigen Verwen-



Abb. 5. Zugankunftmelder auf der Internationalen Baufach-Ausstellung in Leipzig.

dung, bei denen der Bahnsteig, an dem der Zug einfährt, oft erst wenige Minuten vor der Ankunft näher bezeichnet werden kann. Außer zur Orientierung des wartenden Publikums dient der Zugankunftmelder dabei auch zur schnellen Information des Bahnhofpersonals

und der Gepäckträger, so daß er in mehrfacher Hinsicht von Nutzen ist. Die ersten derartigen Apparate sind vor drei Jahren auf dem Ostbahnhof in Budapest angebracht worden. Die hier gewählte Ausführungsform zeigt Abb. 3. Weitere Apparate wurden in Berlin auf dem Lehrter und dem Anhalter Bahnhof (Abb. 4) aufgestellt, während der in Abb. 5 gezeigte Zugankunftmelder auf der Internationalen Baufach-Ausstellung (Leipzig 1913), in der Sonderausstellung der preußisch-hessischen Staatsbahnen stand, wo er allgemein großem Interesse begegnete. Es ist anzunehmen, daß diese oder ähnliche Apparate in absehbarer Zeit auf allen größeren Stationen eingeführt werden, da die Elektrisierung des Zugauskunftsdienstes in gleicher Weise den Interessen des Publikums wie denen der Bahnverwaltungen dient.

Kleine Mitteilungen.

Kriegspulver. Das angeblich von dem Franziskanermönch Berthold Schwarz in Freiburg im Breisgau erfundene Schießpulver hat die Kriegstechnik fast 5½ Jahrhunderte lang allein beherrscht, von 1346, dem Jahre, das die ersten Kanonen bei Crécy im Felde sah, bis 1880. In dieser ganzen langen Zeit ist seine Zusammensetzung nahezu die gleiche geblieben: 75 Teile Kalisalpeter, 15 Teile Kohle und 10 Teile Schwefel. Kohle und Schwefel sind die Stoffe, die bei der Entzündung, der Explosion des Pulvers, die Gase bilden, deren Druck das Geschoß aus dem Rohre treibt. Der Kalisalpeter liefert den zur Verbrennung nötigen Sauerstoff. Nun ist der Salpeter aber durchaus kein idealer Sauerstofflieferant, denn er enthält im Kalium einen Bestandteil, der die Wirksamkeit des Pulvers beträchtlich vermindert, weil er einen Teil der entwickelten Gase bindet. Diese Tatsache deckte man am Ende des 18. Jahrhunderts auf. Zugleich fand Bertholet, ein französischer Chemiker, in einigen chlorsauren Salzen bessere Sauerstoffträger. Der Versuch, daraus ein Pulver herzustellen, kostete mehreren Menschen das Leben, während der Erfinder selbst schwer verwundet davonkam. Die chlorsauren Salze zersetzen sich nämlich schon beim Verreiben mit Kohle und Schwefel und explodieren mit so großer Heftigkeit, daß ihre Verwendung als Treibmittel für Geschosse unmöglich ist. Die Rohre halten dem Druck der entwickelten Gase nicht stand. Die Waffe kehrt sich wider den, der sie führt.

Nicht viel besser erging es anfänglich denen, die die 1846 von Schönbein in Basel entdeckte Schießbaumwolle (mit einem Salpeter-Schwefelsäuregemisch getränkte Baumwolle) als Treibmittel für Geschosse zu verwenden suchten. Schießversuche ergaben zwar, daß sie die doppelte Treibkraft des Schwarzpulvers besaß, aber die Begeisterung, die ganz Europa ob dieser Nachricht erfaßte, war verfrüht. Die ersten Schießbaumwollfabriken flogen fast alle in die Luft. Und 20 Jahre nach Bekanntgabe der Erfindung war die Herstellung des Präparats fast überall streng verboten.

Der Grund dafür lag darin, daß die Schießbaumwolle zur Selbstzersetzung neigte. Auch war ihre Sprengkraft allzu groß. Und es war nicht gelungen, den Verbrennungsvorgang so zu regeln, daß die Ladung ihre Kraft allmählich entwickelt hätte, wie es ein richtiges Treibmittel tun soll. In England aber saß ein Chemiker, namens Abel, der hartnäckiger war als die andern und die Versuche fortsetzte, ohne sich an die Gefahr zu kehren, die er lief. Der Lohn für sein Streben blieb nicht aus. Es gelang ihm, zu zeigen, daß sich die Neigung zur Selbstzersetzung durch sorgfältiges Auswaschen beseitigen läßt. So erhielt man ein durchaus beständiges Produkt. Für Schußwaffen war die Abelsche Schießbaumwolle allerdings auch nicht zu verwenden. Sie war immer noch zu brisant, d. h. sie explodierte zu rasch und mit zu großer Gewalt. Aber es gibt ein Gebiet der Kriegstechnik, auf dem man gerade brisante Pulver braucht. Das ist die Herstellung der Sprengmunition, als deren Vertreter Granaten, Torpedos und Seeminen zu nennen sind. In diesen Waffen soll das Pulver keine Treibwirkung zeigen. Hier braucht man Sprengwirkung, die die Granate in tausend Stücke zerreißt, und deren Gewalt die Umgebung in Trümmer schlägt. Das konnte die Schießbaumwolle ausgezeichnet leisten, während das Schwarzpulver dazu nur schlecht zu brauchen war. So wurde die Schießbaumwolle um 1884 für Sprengmunition in die Kriegstechnik eingeführt. In Minen und Torpedos hat sie sich bis vor kurzem behauptet.

Die Hoffnung, auch noch ein brauchbares Treibmittel aus ihr zu machen, hatte man fast

aufgegeben. Da kam Frankreich um 1886 plötzlich mit einem neuen Pulver heraus, das dem alten in jeder Beziehung überlegen war. Es verbrannte, ohne feste Rückstände zu hinterlassen, die den Lauf verschmieren. Es entwickelte nur wenig und fast unsichtbaren Rauch. Und es war von dreimal größerer Wirksamkeit als das alte Schwarzpulver. Kein Wunder, daß sich Frankreich ebenso sehr bemühte, sein Geheimnis zu bewahren, wie die andern Staaten sich plagten, es ihm zu entreißen. Frankreich unterlag in diesem Kampf. Das Ausland bekam Proben in die Hand, und seine Chemiker erkannten auf der Stelle, daß das französische Pulver nichts als gehärtete Schießbaumwolle war, die man in dünne Platten ausgewalzt und in kleine viereckige Stücke zerschnitten hatte.

Dieses Pulver gab den Anstoß zur Entwicklung der Magazin- und Maschinengewehre, sowie der Schnellfeuergeschütze, für die ein rauchschwaches Pulver Vorbedingung war.

Von dieser Zeit an häufen sich die Entdeckungen neuer Treib- und Sprengmittel so, daß wir uns mit einem kurzen Überblick begnügen müssen. Kurz vor dem Vieille-Pulver war das Nitroglyzerin als Sprenggelatine in die Kriegstechnik eingeführt worden. Aus diesem Stoff entwickelte Nobel um 1888 ein rauchschwaches Pulver „Ballistit", das in die italienische Armee Eingang fand. Bald darauf schufen zwei englische Chemiker ein neues Pulver dieser Art, das in England als „Cordit" zur Einführung kam. Heute sind solche Nitroglyzerin-Pulver unter verschiedenen Namen in fast allen Staaten zu finden. Sie dienen als Treibmittel für schwere Geschütze. Als Granatfüllung fand eine Zeitlang fast ausschließlich geschmolzene Pikrinsäure Verwendung, die der Franzose Turpin in die Kriegstechnik eingeführt hat. In England „Lyddit" genannt, in Frankreich „Melinit", in Österreich „Ekrasit", in Japan „Schimose", hat sie zwanzig Jahre lang geherrscht. Seit 1905 aber wird sie mehr und mehr durch das Trinitrotoluol verdrängt, das lagerbeständiger und handhabungssicherer ist. In ihm haben wir den Sprengstoff vor uns, der in den meterlangen Granaten unserer Belagerungsgeschütze ganze Forts in Trümmer schlägt. Er lauert als Mine an der englischen Küste und sprengt als Torpedo Panzerkreuzer in die Luft. Das Trinitrotoluol ist das wirksamste Sprengmittel, das wir besitzen. Und die deutsche Chemie kann stolz darauf sein, daß sie es geschaffen hat. Ohne diesen Sprengstoff wären unsere Mörser und Minen kaum die Hälfte wert. Deshalb gebührt auch den Chemikern Anteil an dem Ruhm, den man unserer Artillerie und Marine zollt. Hanns Günther.

Rohteere für Ölmotoren. Die Ölmotoren (Dieselmotoren) verdanken ihre rasche Einführung u. a. dem günstigen Umstand, daß sie mit verhältnismäßig billigen Brennstoffen, mit natürlichen Erdölen aller Art, mit Destillationsprodukten der Braun- und Steinkohlen usw., kurzum mit den verschiedensten Schwerölen noch betriebsfähig sind. Seit einigen Jahren steigen aber auch die früher so billigen Roh- und Schweröle ständig im Preise. Den Vorteil der größeren Wirtschaftlichkeit bei gleichen Leistungen werden die Ölmotoren deshalb nur dann beibehalten, wenn es gelingt, in ihnen den billigen Rohteer mit möglichst hohem dynamischen und thermischen Wirkungsgrad auszunutzen. An Versuchen, Rohteer in den Kreis der Brennstoffe für Ölmotoren zu ziehen, hat es nicht gefehlt. Sie sind bisher immer an der Schwierigkeit gescheitert, bei der schwankenden Zusammensetzung und den wechselnden Eigenschaften der verschiedenen Rohteere eine zuverlässige, regelmäßige Zündung und vollkommene Verbrennung zu erzielen. Ob sich diese Schwierigkeit überhaupt beheben läßt, so lange die Art der für Diesel- und Schwerölhochdruckmotoren charakteristischen Brennstoffeinspritzung beibehalten wird, ist fraglich. Man muß sich deshalb nach einem anderen Weg umsehen. Einen solchen glaubt F. Drexler, wie er im „Ölmotor" näher ausführt, in einer anderen Art des Umwandlungsprozesses im Zylinder selbst zu finden. Nach ihm lassen sich Teere nur dann rationell im Verbrennungsmotor ausnützen, wenn man den von vornherein darin vorhandenen, sowie den bei der Vergasung sich ausscheidenden freien und hochgliedrig gebundenen Kohlenstoff bei ständig hoher Temperatur und genügender Sauerstoffzufuhr dazu bringt, zu Kohlensäure zu verbrennen. Der Reaktionsvorgang im Zylinder müßte sich also, um zu einer vollkommenen Verbrennung von Teeren zu führen, in folgenden drei Stufen abspielen: 1. Ölgasbildung, d. i. Vergasung des flüssigen Brennstoffs, 2. Kohlenoxydbildung, d. i. Vergasung der schweren oder nicht flüchtigen Brennstoffrückstände unter Luftzufuhr, und 3. eigentliche Verbrennung sowohl der Kohlenwasserstoffe als auch des Kohlenoxyds zu Kohlensäure und Wasserdampf. Der Vergasungsprozeß verläuft nur bei Zuführung exogener Wärme vor der Verbrennung befriedigend. Hierzu ist aber eine räumliche und zeitliche Trennung der Ölgasbildung und Kohlenoxydbildung vor dem eigentlichen Verbrennungsprozeß vonnöten, also Generatorprozeß einerseits und Gasmotor anderseits. Wert, Umfang und Verlauf der Vergasung können durch Regelung von Temperatur und Druck beliebig beeinflußt werden. Um auch den freien und hochgliedrig gebundenen Kohlenstoff dem Verbrennungsprozeß zu unterwerfen, wird man sich tunlichst des Hilfsmittels der Katalyse bedienen, indem man aktivierten Wasserstoff einführt. — Die Verwendbarkeit billiger Rohteere wäre so von außerordentlicher Tragweite, da dann z. B. Deutschland im Notfall seine gesamten Motoren mit seiner eigenen Teerproduktion befriedigen könnte. O. Debatin.

„Erfinden heißt . . ., einen aus einer großen Reihe von Irrtümern herausgeschälten richtigen Grundgedanken durch zahlreiche Mißerfolge und Kompromisse hindurch zum praktischen Erfolg führen. Deshalb muß jeder Erfinder ein Optimist sein; die Macht der Idee hat nur in der Einzelseele des Urhebers ihre ganze Stoßkraft, nur dieser hat das heilige Feuer zur Durchführung." Rudolf Diesel.

Vom Schwarzpulver zum Trinitrotoluol.

Skizzen aus der Entwicklungsgeschichte der Kriegspulver.

Von Hanns Günther.

Frau Fama datiert die Erfindung des Pulvers ins 14. Jahrhundert zurück, und nennt als Erfinder Herrn Berthold Schwarz, seines Zeichens Franziskanermönch, wohnhaft zu Freiburg im Breisgau. Die Geschichte hat diesen Anspruch nicht anerkannt. Das Pulver, das Schwarz erfunden haben soll, findet sich nämlich schon 100 Jahre früher in Büchern genau beschrieben. Und andere Nachrichten deuten darauf hin, daß es schon lange vorher bei den Chinesen für Brandraketen Verwendung fand. So setzt man heute statt des Erfindernamens ein Fragezeichen und nimmt an, daß das Pulver sich allmählich aus einem Brandsatz entwickelt hat, den schon das früheste Altertum unter der Bezeichnung „griechisches Feuer" kennt. Immerhin hat Schwarz seinen Ruhm nicht ganz verloren. Er ist vermutlich der Erste gewesen, der das Pulver zum Treiben von Geschossen verwendet hat, indem er es in an einem Ende geschlossene, mit kleinen Zündlöchern versehene Rohre lud, um die treibende Kraft der zur Entzündung gebrachten Masse zum Schleudern von eisernen Bolzen zu benutzen. Aus diesen Feuerrohren sind später die Gewehre und Kanonen entstanden, als deren Erfinder Schwarz demnach anzusehen ist.

Das Schwarzpulver, wie das älteste Pulver seiner Farbe wegen heißt, hat die Kriegstechnik fast $5^1/_2$ Jahrhunderte lang beherrscht, von 1346, dem Jahre, das die ersten Kanonen bei Crécy im Felde sah, bis 1880. In dieser ganzen langen Zeit ist seine Zusammensetzung nahezu die gleiche geblieben: 75 Teile Kalisalpeter, 15 Teile Kohle und 10 Teile Schwefel. Die Kohle ist der Stoff, der bei der Verbrennung, der Explosion des Pulvers, die Gase bildet, deren Druck das Geschoß aus dem Rohre treibt. Der Kalisalpeter, eine Verbindung des Kaliums mit der Salpetersäure, liefert den zur Verbrennung nötigen Sauerstoff. Der leicht entzündliche Schwefel stellt eine Art Vermittler zwischen Salpeter und Kohle dar, der den sonst zu langsam verlaufenden Verbrennungsprozeß stark beschleunigt. Leider übt dieser Vermittler seine Tätigkeit aber ziemlich eigennützig aus, da er einen Teil des entwickelten Sauerstoffs für sich in Anspruch nimmt, um damit und mit dem Kalium des Salpeters schwefelsaures Kali zu bilden. Bei diesem Umsetzungsprozeß wird zwar Stickstoff frei, der die Explosionsgase vermehren hilft, doch wiegt dieser Umstand die schweren Nachteile der Kalisalz-Bildung nicht im mindesten auf. Diese Nachteile bestehen erstens in einer starken Rauchentwicklung beim Schießen, die bei größerer Feuergeschwindigkeit das Zielen bald unmöglich macht, weil der dichte, nur langsam verschwindende Rauch das Schußfeld verschleiert, und zweitens in einer Verschmutzung der Rohre und Verschlüsse, die auf die zurückbleibenden Verbrennungsprodukte zurückzuführen ist.

Bis zum Anfang des 18. Jahrhunderts galten diese Mängel als unvermeidlich. Als die damals zur Wissenschaft werdende Chemie aber das Pulver einmal zu untersuchen begann, kam man schnell von dieser Ansicht zurück. Man stellte die Rolle der drei Bestandteile fest und begann sofort, sich nach Verbesserungen umzuschauen, da man natürlich ein möglichst leistungsfähiges Pulver haben wollte. Der Kalisalpeter erschien als der Hauptstörenfried, da er seine Aufgabe, Sauerstoff zu liefern, infolge des mitgeschleppten Kaliums nur schlecht erfüllte. Im ersten Eifer wollte man deshalb ganz vom Salpeter los. Und da Berthelot, ein französischer Chemiker jener Zeit, damals gerade das chlorsaure Kali entdeckt hatte, das sehr viel Sauerstoff enthält, versuchte man sogleich, da-

mit ein neues Pulver zu machen. Dieser Versuch kostete mehreren Menschen das Leben, Berthelot selbst wurde dabei schwer verletzt. Die chlorsauren Salze zersetzten sich nämlich schon beim Verreiben mit Kohle und Schwefel und detonieren mit so großer Heftigkeit, daß die Verwendung eines Chloratpulvers als Treibmittel für Geschosse unmöglich ist. Die Rohre halten dem Druck der entwickelten Gase nicht stand. Die Waffe kehrt sich wider den, der sie führt.

Diese schlimme Erfahrung schreckte die Chemiker eine Zeitlang von weiteren Versuchen ab. Da aber die Waffentechnik immer dringender nach einem besseren Pulver verlangte, mußte man wohl oder übel von neuem an die Aufgabe heran. Diesmal ging man von der Überlegung aus, daß eigentlich nur das Kalium der Störenfried sei, und daß man also besser fahren würde, wenn man statt Kalisalpeter, dem Kaliumsalz der Salpetersäure, die Säure selber als Sauerstofflieferant nähme. Die Folgerung war richtig, aber die freie Säure, die ja flüssig ist und nahezu alle Metalle angreift, ließ sich natürlich nicht verwenden. Man mußte sie also chemisch binden, nur eben nicht mehr an einen unnützen, ja schädlichen Stoff, wie das Kalium, sondern nach Möglichkeit an den zu verbrennenden Körper, die Kohle, selbst. Dann brauchte man auch den Vermittler, den Schwefel, nicht mehr, denn dann waren verbrennender Körper und Verbrennungsluft so eng vereinigt, daß sich die Verbrennung auch ohnedies rasch genug vollzog.

Überlegungen dieser Art führten Mitte der 80er Jahre des 19. Jahrhunderts zu einem Pulver, das aus einer Verbindung der Holzkohle mit der Salpetersäure, chemisch gesprochen, aus nitrierter Holzkohle, bestand. In theoretischer Beziehung war dieses Produkt ein großer Fortschritt. Praktisch hat es jedoch wider alles Erwarten keine Bedeutung erlangt, da es bei allen Vorzügen einige schwerwiegende Mängel besaß, während bald darauf im Schießbaumwollpulver ein Produkt auf dem Markt erschien, das alle Wünsche der Waffentechnik restlos erfüllte. Infolgedessen war ein Wettbewerb aussichtslos, und das Kohlenpulver starb, ehe es das Licht der Welt noch recht erschaut.

In der Schießbaumwolle wird als Sauerstoffquelle gleichfalls Salpetersäure benutzt, während als Kohlenstofflieferant Baumwolle dient, die sich aus 44,5 Teilen Kohlenstoff, 6 Teilen Wasserstoff und 49,5 Teilen Sauerstoff zusammensetzt, also selbst sehr sauerstoffreich ist. Bringt man Baumwolle mit Salpetersäure zusammen, nitriert man sie, wie der Chemiker sagt, so verbindet sie sich damit zu einem neuen Körper, der Schießbaumwolle oder Nitrozellulose, wobei sich ihr Sauerstoffgehalt noch stark vermehrt. Die nitrierte Baumwolle, die im Jahre 1846 von Schönbein in Basel erfunden wurde, besitzt genau wie das Schießpulver die Eigentümlichkeit, unter gewissen Umständen ihre Verbrennungsgeschwindigkeit so stark zu steigern, daß die ganze Masse in Sekundenbruchteilen in gasförmige Produkte übergeht, d. h. explodiert. Während aber bei der Explosion des Schwarzpulvers außer Gasen noch Salze entstehen, die ihren festen Aggregatzustand beibehalten, bringt die Explosion der Schießbaumwolle außer Kohlensäure und Stickstoff nur Wasser hervor, das bei der hohen Verbrennungstemperatur in Dampfform entweicht, um sich in der kühleren Luft zu einem schwachen Nebel zu verdichten, der sich in kürzester Zeit niederschlägt. Die Schießbaumwolle explodiert also fast ohne Rauchentwicklung und ohne Rückstände zu hinterlassen. Das ist natürlich von höchster Wichtigkeit. Daneben hat die Schießbaumwolle vor dem Schwarzpulver die größere Sprengkraft voraus. Die Wirkung einer Explosion hängt nämlich einmal von der Größe der Raumveränderung ab, die der explodierende Körper erleidet und zweitens von der Zeitdauer, die bis zur Beendigung der Verbrennung vergeht. Beim Schwarzpulver bleiben gut zwei Drittel der vorhandenen Menge in Form fester Stoffe zurück; so daß nur ein Drittel in Gasform übergeht. Die Schießbaumwolle verwandelt sich restlos in Gase; die Raumveränderung ist also dreimal so groß. In bezug auf die Explosionszeit schneidet das Schwarzpulver noch viel schlechter ab, da die Schießbaumwolle 600 mal schneller verbrennt. Der Grund dafür ist nicht schwer zu finden. Im Schwarzpulver sind drei Bestandteile mechanisch miteinander vermengt, so daß sich ihre Moleküle nur lose berühren. Der Sauerstoff braucht also ziemlich viel Zeit, ehe er den Kohlenstoff erreicht. Außerdem verbrennen die drei Bestandteile verschieden schnell: der Schwefel am leichtesten, der Salpeter am schwersten, so daß Kohle und Schwefel gewissermaßen warten müssen, bis der Salpeter wieder ein wenig Sauerstoff freigegeben hat. Im Gegensatz dazu stellt die Schießbaumwolle eine chemische Verbindung dar, in der jedes Kohlenstoffatom den zur Verbrennung nötigen Sauerstoff im eigenen Molekül enthält. Es hat ihn unmittelbar neben sich und ist infolgedessen jederzeit zur Verbrennung bereit, die sich dadurch in der ganzen Masse fast gleichzeitig vollzieht.

Aus alledem ergibt sich, daß die Schieß-

baumwolle dem Schwarzpulver weit überlegen ist. Und man versteht, daß das militärische Europa in einen förmlichen Begeisterungstaumel geriet, als man die Nachricht von der Entdeckung dieses Stoffes und seinen Eigenschaften erhielt. Indessen erwies sich diese Begeisterung bald als verfrüht. Die erste in England gebaute Schießbaumwollfabrik flog kurz nach der Eröffnung in die Luft. Große Explosionen in Österreich folgten. Die Schweiz lehnte die Einführung der ungleichmäßigen Wirkung wegen ab. Preußen stellte die in Spandau begonnenen Versuche gleichfalls wieder ein. Und zwanzig Jahre nach Bekanntgabe der Erfindung war die Herstellung des neuen Sprengstoffs fast überall streng verboten.

Der Grund dafür lag darin, daß die damals fabrizierte Schießbaumwolle zur Selbstzersetzung neigte, und daß man ihre Sprengkraft nicht zu bändigen verstand. Es gelang nicht, den Verbrennungsvorgang so zu regeln, daß die Ladung ihre Kraft allmälig entwickelte, wie man es von einem Treibmittel verlangt. Die Explosion geschah vielmehr mit solcher Heftigkeit, daß der Gasdruck seinen Höchstwert schon erreichte, ehe das Geschoß den Lauf verließ. Infolgedessen wirkten die Gase überaus stark auf Rohr und Verschluß, die dieser Beanspruchung nicht gewachsen waren und zersprangen. Die Gesamtheit dieser Mißerfolge war die Ursache, daß die anfängliche Begeisterung schnell erlosch. Die Chemiker wendeten sich aussichtsreicheren Untersuchungen zu, und die Schießbaumwolle wanderte in die Abfallkiste, in der sie viele Schicksalsgenossen fand.

Einen Freund behielt der neue Sprengstoff aber doch. Das war ein englischer Forscher, namens Abel, der hartnäckiger war, als die übrigen und die Versuche fortsetzte, ohne sich an die Gefahr zu kehren, die er lief. Der Lohn für seinen Eifer blieb nicht aus. Es gelang ihm, zu zeigen, daß sich die Neigung zur Selbstzersetzung durch sorgfältiges Zerkleinern und nachfolgendes gründliches Auswaschen beseitigen läßt, denn dadurch werden die in den Zellen der Baumwollfasern sitzenden Säurereste entfernt, die die Ursache der Zersetzungsprozesse bilden. Auf diese Weise ließ sich der wichtigste Nachteil leicht beseitigen. Für Schußwaffen war die gereinigte Schießbaumwolle allerdings auch nicht brauchbar. Sie explodierte immer noch zu rasch und mit zu großer Gewalt. Sie war, wie der Chemiker sagt, zu wild, zu brisant. Aber es gibt ein Gebiet der Kriegstechnik, auf dem man gerade brisante Pulver braucht. Das ist die Herstellung der Sprengmunition, deren Vertreter Granaten, Torpedos und Seeminen sind. In der Sprengmunition soll das Pulver keine Treibkraft entfalten. Hier braucht man Sprengwirkung, die die Granate, die Mine in tausend Stücke zerreißt, und deren Gewalt die Umgebung in Trümmer schlägt. Das kann die Schießbaumwolle ausgezeichnet leisten, während das Schwarzpulver dazu nur schlecht zu brauchen ist. So wurde sie um 1884 für Sprengmunition in die Kriegstechnik eingeführt. In Minen und Torpedos, für die sie schon ihre Unempfindlichkeit gegen Feuchtigkeit empfiehlt, hat sie sich bis vor kurzem behauptet.

Die Hoffnung, auch noch ein brauchbares Treibmittel daraus zu machen, hatte man fast aufgegeben. Da kam Frankreich um 1886 plötzlich mit einem neuen Pulver heraus, das dem alten in jeder Beziehung überlegen war. Es verbrannte, ohne feste Rückstände zu hinterlassen. Es entwickelte nur wenig und fast unsichtbaren Rauch. Und es war von dreimal größerer Wirksamkeit. Kein Wunder, daß sich Frankreich ebensosehr bemühte, sein Geheimnis zu bewahren, wie die anderen Staaten sich plagten, es ihm zu entreißen. Frankreich unterlag in diesem Kampf. Das Ausland bekam Proben in die Hand, und seine Chemiker erkannten auf der Stelle, daß das französische Pulver nichts als in Essigäther aufgelöste und durch nachträgliches Verjagen des Lösemittels gehärtete Schießbaumwolle war, die man in dünne Platten ausgewalzt und in kleine viereckige Stücke zerschnitten hatte.

Um zu verstehen, wieso diese Behandlung die Brisanz der Schießbaumwolle vermindern kann, so daß sie aus einem Spreng- zu einem Treibmittel wird, brauchen wir uns nur zu erinnern, daß eine Explosion nichts anders als eine sich in Sekunden-Bruchteilen vollziehende Verbrennung ist, und daß beispielsweise Kohle um so langsamer verbrennt, je größer die Brocken sind, mit denen wir den Ofen speisen. Für Sprengstoffe gilt das gleiche. In Pulverform verbrennen sie schnell, in größeren Stücken dagegen viel langsamer, so daß sie ihre Kräfte nicht auf einmal, sondern nach und nach entwickeln, wie es für ein Treibmittel nötig ist. Die Entdeckung dieser Tatsache ist dem französischen Chemiker Vieille zu danken, der das erste Nitrozellulosepulver schuf. Dieses Pulver gab den Anstoß zur Entwicklung der modernen Magazin- und Maschinengewehre, sowie der Schnellfeuergeschütze, für die ein rauchschwaches Treibmittel großer Wirksamkeit Vorbedingung war.

(Schluß folgt.)

Kulturtechnik.

Von Ing. Friedr. E. J. Steenfatt. Mit 4 Abbildungen.

V. Moorkultur.

Moorboden bildet sich infolge üppigen Wachstums kurzlebiger Pflanzen auf schwer wasserdurchlässigem, mineralischem Untergrund bei starkem Wasserandrang, häufigen, langandauernden Überschwemmungen oder fehlender Vorflut. Er be-

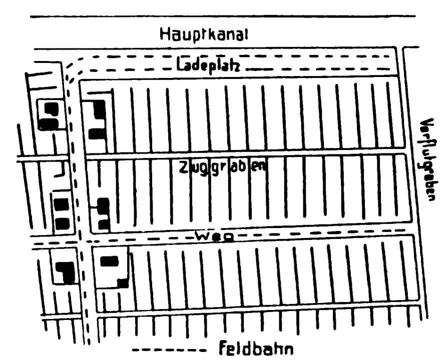


Abb. 1. Teil einer nach den Grundsätzen der deutschen Hochmoorkultur angelegten Moorkolonie; schematisch.

steht aus einem Gemenge gestaltloser Pflanzenreste, die durch das sie umgebende Wasser, das den Zutritt des zur Verwesung notwendigen Luftsauerstoffs verhindert, vor der völligen Zersetzung bewahrt werden. Man unterscheidet Hochmoore und Grünlandsmoore. Hochmoore haben in der Regel größere Ausdehnung. Sie sind aus heidekrautartigen Gewächsen, die nur über dem Grundwasserspiegel gedeihen, entstanden und werden deshalb auch heidewüchsige Moore genannt. Hochmoore sind nach der Mitte zu nach oben gewölbt. Grünlandsmoore, die meistens geringere Ausdehnung besitzen, entstehen vorzugsweise in flachen Niederungen, ehemaligen Seebecken usw., aus grasartigen Pflanzen, die auch unter dem Grundwasserspiegel gedeihen. Sie heißen deshalb auch graswüchsige Moore. Grünlandsmoore sind nach der Mitte zu gesenkt. Eine dritte Gruppe bilden die Übergangs- oder Zwischenmoore. Das sind solche Moore, bei denen sich unter einer Hochmoor- eine Grünlandsmoorschicht befindet.

Die Umwandlung von Moorboden in Kulturländereien nennt man Moorkultur. Den beiden Hauptgruppen der Moore entsprechend unterscheidet man eine Hochmoor- und eine Grünlandsmoorkultur. Übergangsmoore, d. h. Moore, bei denen sich über einer Schicht Grünlandsmoor eine Hochmoorschicht befindet, werden nach den Grundsätzen der Hochmoorkultur kultiviert.

Da bei jedem Moor das Wasser das Haupthindernis für die völlige Zersetzung der das Moor bildenden Pflanzenreste darstellt und gerade diese völlige Zersetzung die Hauptbedingung für das Gelingen der Kultivierung einer Moorfläche bildet, muß sowohl die Hochmoorkultur wie die Grünlandsmoorkultur in erster Linie die gründliche Entwässerung der für die Kultur in Aussicht genommenen Flächen betreiben. Bei der zu Anfang des 18. Jahrhunderts von holländischen Bauern in Ostfriesland eingeführten Brennkultur, die die Kultur von Hochmooren bezweckt, erfolgt die Entwässerung durch ein System von Zug- und Beetgräben; die letzteren werden Grippen genannt.

Nach Herstellung des Grabennetzes wird das Moor umgepflügt oder, bei kleineren Flächen, umgegraben, und zwar pflegt man diese Arbeit im Herbst auszuführen. Hierauf bleibt das Moor bis zum nächsten Frühjahr liegen. Dann erfolgt, nachdem das Grabennetz nachgesehen und für die Beseitigung des Winterhochwassers in Stand gesetzt worden ist, ein nochmaliges Umpflügen bezw. Umgraben. Wenn die Austrocknung des Moors in genügendem Maße fortgeschritten ist, was in der Regel im Mai oder Juni der Fall ist, findet das Brennen des Moores statt, und zwar immer mit dem Winde. Während des Brennens ist das Moor ständig zu beaufsichtigen. Hauptsächlich ist hierbei darauf zu achten, daß das Moor nicht „tot", d. h. zu tief einbrennt. Totgebrannte Flächen bleiben ertraglos. Man nennt sie Müllmoore. In der ersten Zeit der Brennkultur, wo man das Brennen meist gegen den Wind vornahm, entstanden Müllmoore sehr leicht, da der sich entwickelnde Rauch durch den Wind den mit der Beaufsichtigung des Brennens betrauten Personen entgegen getrieben wurde und die Beaufsichtigung sehr erschwerte, wenn nicht gar zeitweise unmöglich machte.

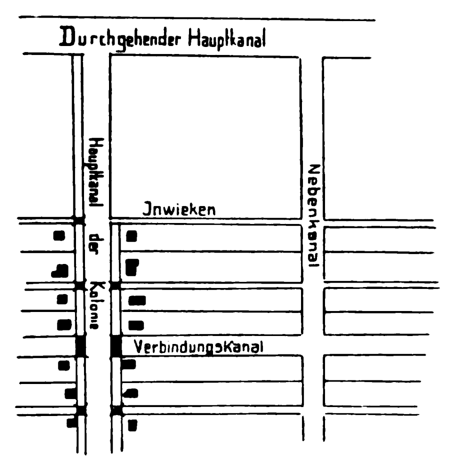


Abb. 2. Teil einer nach den Grundsätzen der Veenkultur angelegten Moorkolonie; schematisch.

Nach Erlöschen des Feuers wird in die noch heiße Asche Buchweizen gesät, die einzige Frucht, die auf gebranntem Moor gedeiht. Die erste Ernte nach dem Brennen liefert den besten Ertrag. Dann werden die Erträge von Jahr zu Jahr kleiner, bis nach Ablauf von 5—6 Jahren ein lohnender Ertrag überhaupt nicht mehr zu erzielen ist.

Das Moor muß dann 30—35 Jahre brach liegen, bis ein neues Brennen vorgenommen werden kann.

Da die Brennkultur nur geringe Kosten ver-

ursacht und doch einigermaßen lohnende Erträge liefert, hat sie sich verhältnismäßig schnell eingebürgert, ist aber schwerwiegender Nachteile (Entwicklung des Moor- oder Höhenrauchs, langjährige Brache, Unmöglichkeit des Fruchtwechsels usw.) und ihres raubbauartigen Charakters halber

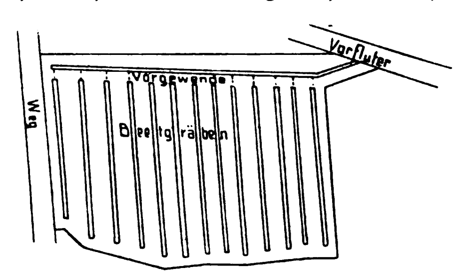


Abb. 3. Lageplan einer Rimgauschen Moordammkultur.

bald wieder verlassen worden, um einem besseren Verfahren, der von Fleischer und Saalfeld erfundenen und ausgebildeten „Deutschen Hochmoorkultur", Platz zu machen.

Die deutsche Hochmoorkultur erfolgt im Wege der Kolonisation, meistens mit Beihilfe des Staates oder überhaupt auf dessen Rechnung. Die Entwässerung des zu kultivierenden Moorgebiets wird durch Anlegung eines schiffbaren Hauptkanals in die Wege geleitet, der gleichzeitig auch die Kolonie wirtschaftlich erschließt. An den Hauptgraben schließen sich die Vorflutgräben an, an diese die Zuggräben und an diese wiederum die Beetgräben. Ist nach Anlegung des Grabennetzes die Entwässerung und Austrocknung des Moors genügend weit fortgeschritten und das Moor umgebrochen, so wird es gekalkt, meistens unter Anwendung des v. Funkeschen Untergrunddüngepfluges.

Als künstlicher Dünger dienen hauptsächlich Kainit und Thomasschlacke. Stalldung wird mit einem Zusatz von Chilisalpeter verwendet.

Zum lokalen Verkehr bestimmte Wege werden in etwa 7—8 m Breite in folgender Weise hergestellt. Durch besondere Gräben, die neben den künftigen Wegen herlaufen, wird das Moor besonders kräftig entwässert. Das Wegeplanum wird mit einer Sandschicht von mindestens 40 cm Dicke befestigt. Hauptverkehrswege erhalten außerdem noch eine Kies- oder Schotterbedeckung von 10 bis 15 cm Stärke. In größeren Kolonien wird der lokale Verkehr noch durch Anlage von Feldbahnen erleichtert. Abb. 1 zeigt einen Teil einer nach den Grundsätzen der deutschen Hochmoorkultur angelegten Kolonie. Die Kosten der deutschen Hochmoorkultur schwanken zwischen 180 und 250 Mark pro Hektar.

Gleichfalls kolonisierend ging und geht die Veenkultur (auch Fehnkultur genannt) der Holländer vor. Charakteristisch dafür ist die Anlage eines vielfach verzweigten Kanalnetzes, das außer der Entwässerung des Moores die Erschließung der Kolonie durch Schiffsverkehr bezweckt. Die Anlage von Verkehrswegen beschränkt sich auf das geringste Maß. Das ganze zu kultivierende Moorgebiet durchzieht ein durchgehender Hauptkanal von oft beträchtlicher Breite. Die Grundlage für die Anlage einer Moorkolonie bildet der Hauptkanal der Kolonie, der in der Mitte der künftigen Kolonie in einer Breite von 20—25 m senkrecht zum durchgehenden Hauptkanal ausgehoben wird. Auf beiden Seiten dieses Kanals wird in einer Entfernung von 150 bis 400 m je ein paralleler Kanal angelegt, der die Bezeichnung Nebenkanal trägt und eine Breite von 12—15 m erhält. Die Verbindung zwischen dem Hauptkanal der Kolonie und den Nebenkanälen wird durch Verbindungskanäle von ebenfalls 12—15 m Breite bewirkt, die parallel zum durchgehenden Hauptkanal verlaufen. Zur Entwässerung des Moors werden noch die sogenannten Inwieken angelegt, Kanäle von etwa 6 m Breite, die etwa 100 m voneinander entfernt parallel zum durchgehenden Hauptkanal verlaufen. Die Gebäude der Kolonie liegen an einer neben dem Hauptkanal der Kolonie herlaufenden Klinkerstraße.

Die Herrichtung des Moorbodens für die Kultur erfolgt, nachdem die oberste Schicht (de bolster) entfernt worden ist, durch Mischen des Bodens mit dem durch den Aushub der Kanäle gewonnenen Sand — die Kanäle werden so tief ausgehoben, daß ihre Sohle im mineralischen Untergrund zu liegen kommt — mit Straßenkehrricht und etwa zur Verfügung stehenden anderen Abfällen. Als Dünger werden Stalldung, Kainit und Thomasschlacke verwendet. Die Kosten der Veenkultur betragen 800—1200 Mark pro Hektar. Ein Teil einer nach den Grundsätzen der Veenkultur angelegten Kolonie ist in Abb. 2 dargestellt.

Für die Kultivierung von Grünlandsmooren hat ein im Jahre 1862 von dem Rittergutsbesitzer Rimgau erfundenes Verfahren die größte Bedeutung erlangt, das man als Rimgausche Moordammkultur bezeichnet. Die Entwässerung erfolgt hierbei mittels offener Gräben, deren Tiefe zwischen 1 und 2 m schwankt. Sie ist tunlichst so zu bemessen, daß die Sohle in den mineralischen Untergrund einschneidet, im übrigen aber möglichst groß zu wählen, um möglichst viel Boden zum Bedecken der Beete (s. u.) zu gewinnen.

Da der Wassergehalt des Moorbodens verhältnismäßig groß zu sein pflegt, ist ein zu starkes Austrocknen in den seltensten Fällen zu befürchten.



Abb. 4. Entwässerungsgraben für Moorweiden im Querschnitt.

Auch setzt sich das Moor im Laufe der Zeit mit der fortschreitenden Entwässerung, so daß die Gräben allmählich verflachen. Tiefe und breite Gräben befördern außerdem die Zersetzung des Moorbodens. Das Gefälle der Gräben kann, da sekundlich nur geringe Wassermengen abzuführen sind, sehr klein sein. Die Lage der Gräben geht aus Abb. 3 hervor, die den Lageplan einer Rimgauschen Moordammkultur darstellt. Die Breite der durch die Anlage der Gräben entstehenden Beete oder Dämme schwankt zwischen 20 und 40 m. Der Graben vor den Beetgräben wird Zuggraben genannt. Er sammelt das Wasser aus den Beetgräben und führt es dem Vorfluter zu.

Die Verbindung der Beetgräben und des Zuggrabens erfolgt durch etwa 8 m lange Drainrohr-

leitungen, so daß ein neben dem Zuggraben herlaufender Weg entsteht, der die Bewirtschaftung der Dammkultur erleichtert. Dieser Weg wird Vorgewende genannt.

Einige Zeit nach Herstellung der Gräben werden die Beete mit einer 0,15 m starken Sandschicht bedeckt. Zu empfehlen ist ein Zusatz von Lehm und Kalk. Ein reichlicher Zusatz von Kalk ist namentlich dann angebracht, wenn eine weitere Zersetzung des Moores herbeizuführen ist. Hierauf bleibt die Dammkultur 1—2 Jahre liegen. Dann wird sie umgepflügt und gedüngt. Als Dünger werden neben Stalldung Kainit und Thomasschlacke verwendet. Im allgemeinen pflegt man beim Umpflügen darauf zu achten, daß der Sand mit dem Moorboden nicht vermischt wird, doch haben in neuerer Zeit in Schweden und Rußland angestellte Versuche ergeben, daß das Mischen nachteilige Folgen nicht zeitigt. In einigen Fällen ist sogar ein Erfolg erst durch das Vermischen des Moorbodens mit dem Sande der Deckschicht herbeigeführt worden.

Bei Anlage von Wiesen werden die Gräben weniger tief ausgehoben, erhalten in der Regel kein Vorgewende und werden mit sehr flachen Böschungen, die mit besät und gemäht werden, angelegt. Die Stärke der Sanddecke kann bei Anlage von Wiesen auf 0,10 m beschränkt werden. Bei Anlagen von Moorweiden genügt eine Sandschicht von 6—8 cm Stärke. Die Entwässerung erfolgt hier häufig durch Drainage, namentlich Faschinendrainage. Soll Grabenentwässerung stattfinden, so bildet man das Profil der Gräben zweckmäßig nach Abb. 4 mit flachen Böschungen aus, die dem Zertreten durch das Weidevieh weniger ausgesetzt sind, als steile. Die schmalen Grippen in der Mitte erhalten eine Tiefe von nur 20—40 cm und können sehr leicht nachgebessert werden. Als Dünger werden ebenfalls Kainit und Thomasschlacke verwendet, jedoch genügen wegen des reichlichen tierischen Düngers erheblich kleinere Mengen. Zu empfehlen ist es, Moorweiden von Zeit zu Zeit zu bewässern.

Moorwiesen ohne Sanddecke werden bezüglich der Entwässerung in ähnlicher Weise angelegt wie besandete Moorwiesen. Besonderes Augenmerk ist hierbei auf rationelle Entwässerung zu richten. Es empfiehlt sich nicht, unbesandete Moorwiesen kräftig zu entwässern, weshalb man die Gräben in einer Tiefe von nur 60—70 cm aushebt. Häufig pflegt man das Grabennetz nach den Grundsätzen des Grabenstaubaus (s. S. 204) auszubauen und mit Einlaßschleuse, Auslaßschleuse und Stauschleusen zu versehen, um einerseits einer zu weitgehenden Austrocknung vorbeugen, andrerseits aber in besonders trockenen Jahren den natürlichen Feuchtigkeitsgehalt des Bodens künstlich erhöhen zu können.

Nachdem das Grabennetz ausgebaut, das Moor umgepflügt (mindestens 0,25 m tief) und mit der Scheibentelleregge geeggt, sowie mit Kainit und Thomasschlacke gedüngt worden ist, erfolgt die Aussaat. Die Erträge unbesandeter Moorwiesen stehen den Erträgen besandeter Wiesen sowohl an Menge wie an Güte erheblich nach; dafür sind die Anlagekosten bedeutend geringer.

Einige Bedeutung besitzt die Anlage von Moorwiesen nach einem von dem Rittergutsbesitzer v. Saint Paul erfundenen Verfahren, bei dem zur Bedeckung des Moores nicht Sand, sondern eine Mischung von der oberen Schicht der Moorfläche entnommenem Boden mit einem aus Straßenkehricht, sonstigen Abfällen und Stalldung hergestellten Kompost verwendet wird. Diese Methode hat vorzügliche Erfolge gezeitigt; sie muß aber nach 3—4 Jahren wiederholt werden.

Ballon-Abwehrgeschütze.

Schluß von S. 238. Von Hauptmann H. Oefele. Mit 3 Abbildungen.

Die Kruppschen Ballonabwehrkanonen haben normale leichte Kruppsche Mantelrohre, die zur Erzielung hoher Feuergeschwindigkeit mit selbsttätigem Keilverschluß versehen sind. Das große Höhenrichtfeld wird durch Zurückverlegung der Schildzapfen bei ständig langem oder selbsttätig veränderlichem Rohrrücklauf erreicht. Zur Erzielung eines unbeschränkten Seitenrichtfeldes wird für Kanonen in fester Aufstellung oder auf Kraftwagen die Mittelpivotlafette angewendet. Bei Kanonen in Räderlafette sind die Räder mit Achsschenkeln abschwenkbar eingerichtet, so daß das Geschütz um den Sporn als Drehpunkt durch einen besonderen, von Mannschaften bedienten Antrieb für die grobe Seitenrichtung geschwenkt werden kann. Zum Festhalten der Entfernung wird ein Entfernungsmesser mit Kurven zum Ablesen der den Geländewinkeln entsprechenden Erhöhung verwendet, eine Vorrichtung, die sich meist an der Zieleinrichtung des Geschützes befindet. Die Zieleinrichtung besteht aus einem vereinigten Ziel- und Beobachtungsfernrohr oder einem Rundblickfernrohr mit Beobachtungsfernrohr am Reflektor. Während der Beobachter an dem mit senkrechter und wagrechter Stricheinteilung versehenen Beobachtungsfernrohr je nach der Beobachtung des Rauchstreifens der Flugbahn die entsprechenden Korrekturen vornimmt, folgt der Richtwart der hierdurch eintretenden Verschiebung der Zielmarke am Zielfernrohr vermittels der Höhen- und Seitenrichträder. Somit wird das Ziel dauernd verfolgt, ohne daß eine mündliche Verständigung zwischen Beobachter und Richtwart nötig ist. Die Kanonen in Räderlafette haben eine unabhängige Ziellinie, indem der Geländewinkel auf der einen

Seite des Geschützes vom Richtwart, der Erhöhungswinkel auf der anderen Seite vom Ladekanonier genommen wird. Die den Geländewinkeln entsprechende Erhöhung wird an einer Trommel eingestellt und auf den Aufsatz übertragen.

Von den für den Feldkrieg bestimmten Kruppschen Ballonabwehrgeschützen sind als charakteristische Typen die 7,1 cm-Kanone L/30 auf Kraftwagen und die 7,5 cm-Feldkanone L/30 auf Räderlafette zu erwähnen.

Die 7,1 cm-L-Kanone auf halb- oder ganzgepanzertem Kraftwagen verfeuert ein 5 kg schweres Geschoß mit einer Anfangsgeschwindigkeit von 650 m. Sie besitzt ein Höhenrichtfeld von + 75° und eine größte Schußweite von etwa 9700 m. Auf dem Kraftwagen, der bis zu 60 km in der Stunde zurücklegen und dabei Steigungen von 1:5 überwinden kann, können 106 Patronen mitgeführt werden. Der marschfertige Kraftwagen mit Geschütz und Patronen einschließlich 6 Mann Bedienung hat ein Gewicht von 7100 kg.

Die 7,5 cm-Feldkanone, die in der Feuerstellung 960 kg wiegt, verfeuert ein 6,5 kg schweres Geschoß. Ihr Höhenrichtfeld ermöglicht eine Erhöhung von — 10 bis + 65°. Die Maximalschußweite beträgt etwa 8700 m. Da das Geschütz neben seinem Sonderzweck auch gegen die übrigen Ziele des Feldkrieges verwendet werden kann, ist es mit einem 3 mm starken Schutzschild versehen.

Die auf Seite 336 ff. abgebildeten Ballonabwehrkanonen „System Ehrhardt" der Rheinischen Metallwaren- und Maschinenfabrik haben Massivrohre und sind mit einem automatisch arbeitenden, horizontalen Schubkurbel-Keilverschluß („System Ehrhardt") ausgerüstet, der von selbst öffnet, schließt und abfeuert. Die erforderlichen Erhöhungen werden bei Kanonen auf Kraftwagen bei konstantem Rohrrücklauf durch Anordnung der beiden Schildzapfen im Schwerpunkt der schwingenden Teile ermöglicht. Bei Kanonen in Räderlafette werden sie bei veränderlichem Rohrrücklauf durch Zurücksetzen der Schildzapfen bis in die Nähe des Verschlußstückes erreicht. Die Schwenkbarkeit nach den Seiten wird bei Kanonen auf Kraftwagen durch Anwendung einer Mittelpivot-Wiegenlafette erzielt, deren Pivotbock sich von dem einer gewöhnlichen Mittelpivot-Schiffskanone nur dadurch unterscheidet, daß das Lager für die Pivotgabel innerhalb des Pivotbockes nicht fest anmontiert, sondern kardanisch aufgehängt ist; durch diese Anordnung kann nicht allein dem Rohr eine seitliche Schwenkung von 360° erteilt, sondern auch der schiefe Radstand ausgeschaltet werden. Geschütze auf Räderlafette werden auf die auf der Protze mitgeführte, mit einem Pivot versehene Radunterlage gefahren, die eine schnelle Veränderung der Seitenrichtung um 40° nach jeder Seite hin zuläßt. Zur Ermittlung der Entfernung wird der Goertzsche Entfernungsmesser benützt, den der Beobachter nur ans Auge halten und aufs Ziel einspielen lassen muß, um sogleich die Entfernung ablesen zu können. Zur beschleunigten Feststellung des Höhenwinkels, der sich mit Zunahme der Höhenlage des Zieles fortgesetzt verkleinert, ist an der Visiereinrichtung eine Vorrichtung angebracht, die die für jeden Zielwinkel zu treffende Erhöhung selbsttätig einstellt. Damit ist jede Berechnung und selbst der Gebrauch einer Schußtafel überflüssig gemacht. Es genügt, die am Entfernungsmesser abgelesene Entfernung auf den Aufsatz zu übertragen und das Panoramafernrohr mit Hilfe der Höhen- und Seitenrichtmaschine auf das Ziel einzurichten, wobei gleichzeitig automatisch auch die für die betreffende Entfernung und Höhenlage erforderliche Brennlänge des Geschoßzünders auf einer Tangierskala angegeben wird. Bei den Geschützen auf Kraftwagen kann zudem der Richtkanonier sämtliche Verrichtungen in bequemer Haltung von seinem Sitze ausführen, ohne seine Stellung verändern zu müssen, weil das Okular des Fernrohrs immer horizontal gerichtet bleibt.

Von Konstruktionen des Auslandes, die nur kurz berührt werden können, ist zunächst eine 4,7 cm-Ballonabwehrkanone L/60 der französischen Firma Schneider u. Cie. auf Panzerautomobil zu erwähnen. Das Geschütz steht auf der Mitte des ganz gepanzerten Kraftwagens in einer Panzerkuppel, hat ein seitliches Schußfeld von 360° und eine größte Rohrerhöhung von 70°. Die englische Firma Vickers hat ein 4,7 cm-Ballonabwehrgeschütz in Pivotlafette für feste Aufstellung oder für Kraftwagen konstruiert, bei dem die größte Erhöhung des Rohres 90° beträgt. Von amerikanischen Geschützen ist eine 7,62 cm-Kanone auf Räderlafette mit kleinen Rädern zu nennen, deren Rohr bei einer Erhöhung von 60—70° nach allen Punkten des Horizonts gerichtet werden kann.

Musik und Technik.

II. Violinspielapparate.

Von Dipl.-Ing. N. Stern.

„Musikwerke" — das Wort hat etwas „Ungebildetes" an sich. Es hängt ihm eine Vorstellung von Tabaksqualm an, von Biergeruch, Tellerklirren und Kneipenradau, von polternder, feuchter Fröhlichkeit. Der Gebildete rümpft darüber die Nase. Er weiß, daß hier sehr wenig von Kunst zu spüren ist. Es ist nur eine Wechselwirkung zwischen Durst und Musik oder zwischen Geschmack und Gehör, die sich bekanntlich gegenseitig anregen. Ein Gast hat in dieser Atmosphäre deutscher, volkstümlicher Biermusik jedoch selten seine Stimme erhoben: die Violine. Wie von einem höheren Standesbewußtsein erfüllt, wie durch eine angeborene Vornehmheit geleitet, ist sie immer an Lokalen dieser Art, wo Musik meistens mit Geräusch verbunden ist, vorbeigegangen. Unter den lauteren Genossen kam sie nicht zu Wort, ihre Stimme würde dort auch kaum gehört werden. Die Violine ist mehr in jenen Kreisen zu Hause, wo der „gute Ton" herrscht. Doch wir leben im Zeitalter der Volksbildung. Auch die „Musikwerke", die einen so großen Teil der Volksmusik ausmachen, erfüllt ein neuer Ehrgeiz nach künstlerischer Qualität. Die Technik unserer Tage nährt ihr Streben. Sie hat aus dem mit grober Kraft über alles hinwegspielenden „elektrischen Klavier" ein Instrument gemacht, das künstlerische Individualität ausströmt. Es scheint, daß auch sein Publikum dies merkt und zu schätzen weiß, denn die rein mechanischen Klaviere mit ihrer verletzenden musikalischen Unbildung sind nicht mehr begehrt und gesucht, man will allenthalben die höherstehenden Reproduktionsklaviere, die d'Albert, Paderewsky, Bussoni usw. spielen. Und nicht allein das Klavier, das verbreitetste Wirtshausinstrument, schlägt feinere Töne an, die Bewegung greift weiter um sich, die Errungenschaft des künstlerisch geadelten Spiels wird auch auf andere Musikwerke, auf Orchestrions usw., übertragen.

Da man den höchsten Maßstab der künstlerischen Beurteilung anlegte, wurde anfänglich das Klavierspiel in erster Linie mit dem Originalspiel des Künstlers musikalisch in Vergleich gebracht und seine Bedeutung für gute Hausmusik gewürdigt. Heute aber führt ein anderer Weg zur Beurteilung der Musik der Klavierspielapparate. Wir kommen gewissermaßen von unten herauf. Beim Emporblicken sehen wir die gewaltige Distanz, die hier überschritten wird. An Stelle der schlechten polternden Radaumusik kommt eine künstlerisch befruchtete Musik zur Wirkung. Der Genießer, dem das feinere, schmackhaftere Gericht vorgesetzt wird, empfindet dankbar den Unterschied und wird fortan nicht mehr nach der früheren Küche verlangen. Es ist ein schönes Bewußtsein, wenn man sich vorstellt, daß die Kunst großer Persönlichkeiten, die vielleicht selbst verächtlich an diesen Räumen vorbeigehen, hier mit der ursprünglichen Kraft ihres Wesens eine künstlerische Mission erfüllt und eine überraschte Menge unbewußt zu sich heraufzwingt. Es ist kein Zweifel, daß auch von hier ausgehend, also von unten herauf, die Verbreitung musikalischer Bildung vor sich geht, und unerwartet bedient der künstlerisch entwickelte Musikspielapparat sein Publikum mit guter Musik. Im gleichen Gewand wohnt jetzt eine andere Seele. Für diese Möglichkeit allein müssen wir dem Klavierspielapparat Dank wissen, denn er beginnt damit eine Aufgabe, an die sich die Bildungsfreudigkeit unserer Zeit nicht gewagt hatte. Zugleich sieht man, wie derartige Bewegungen sich sozial durchsetzen und jede neue Verbreitung geistiger Werte ihren volksbildenden Wert beweist. Auf jeden Fall ist das Leben der reinen Musikautomaten mit dem eingangs erwähnten Beigeschmack erfreulicherweise ernstlich bedroht.

Bei diesem Erfolg der Künstlerspielapparate will man nun nicht stehen bleiben, man hat den Mut gewonnen, auch das sprödeste aller Instrumente, die Violine, zu verwenden. Fürwahr ein kühnes Unterfangen, denn kein Instrument schwingt so sehr mit der Seele seines Spielers, wie die Violine, und man ist zunächst geneigt, in Bausch und Bogen die Möglichkeit jedes „mechanischen Violinspiels" abzulehnen. Man hat auch anfangs die Klavierspielapparate musikalisch abgelehnt, heute werden sie von zahllosen maßgebenden Autoritäten und Kennern gewürdigt. Ähnlich wird man bei den Violinspielapparaten noch Zugeständnisse machen müssen. Zweifellos ist das Problem auch mechanisch-technisch genommen ungleich schwieriger, die ganze Technik des Klavierspiels und des Klaviers bietet einer mechanischen Betätigung eine leichtere Handhabe. Schon das einfache Greifen der Töne bei der Violine bietet eine unendlich größere Abstufungsmöglichkeit als das Anschlagen, dazu kommt noch die wieder ganz sensible Bogenführung. Aus diesen beiden Momenten ergibt sich eine solche Unsumme unfaßbarer Einflüsse, daß man an der Aufgabe verzweifeln könnte. Wenn man es doch nicht tut und tat, so liegt das daran, daß man sich vorläufig wieder mit einer gewissen Annäherung begnügt. Schließlich zeigt sich überhaupt erst aus dem Versuch, welcher Feinheitsgrad der Differenzierung praktisch noch erkennbar ist. Eine Lösung des Problems hat eine Leipziger Firma bei einem „Violina" benannten Apparat versucht. Hier ist als Grundprinzip der Anordnung eine möglichst nahe Anlehnung an das natürliche Violinspiel angestrebt. Als Träger der Saiten ist daher die gewöhnliche Violine beibehalten. Nun galt es, den Roßhaarbogen dem mechanischen Antrieb anzupassen. Das ist dadurch gelungen, daß man den Roßhaarbogen kreisförmig ausgebildet hat. Wenn man ihm nun eine rotierende Bewegung gibt, kann man ihn an einer entgegengedrückten Violinsaite anstreichen lassen. In Wirklichkeit ist die Anordnung so getroffen, daß innerhalb des Roßhaarbogens drei Geigen angeordnet sind, von denen jede eine Saite aufweist. Zur Erzeugung der verschiedenen Töne werden die pendelnd aufgehängten Violinen in verschiedenen, der jeweiligen Tonstärke entsprechenden Druckgra-

den an den Bogen geführt. Je schneller die Umdrehung des Bogens ist, desto stärker ist der Ton, er erklingt um so zarter, je mehr sich der Lauf des Bogens verlangsamt. Die Tonhöhe wird durch eine Anzahl pneumatischer Finger, die wie die Finger der menschlichen Hand greifen, bestimmt. Im eigentlichen Apparat sind zwei derartige Elemente vorgesehen, also zwei Roßhaarkreisbogen mit je drei Geigen.

Die Violinspieleinrichtung wird mit einem Künstlerspielklavier zusammengebaut, so daß von dieser sogenannten „Dea-Violina" Violinkonzerte mit Klavierbegleitung veranstaltet werden können.

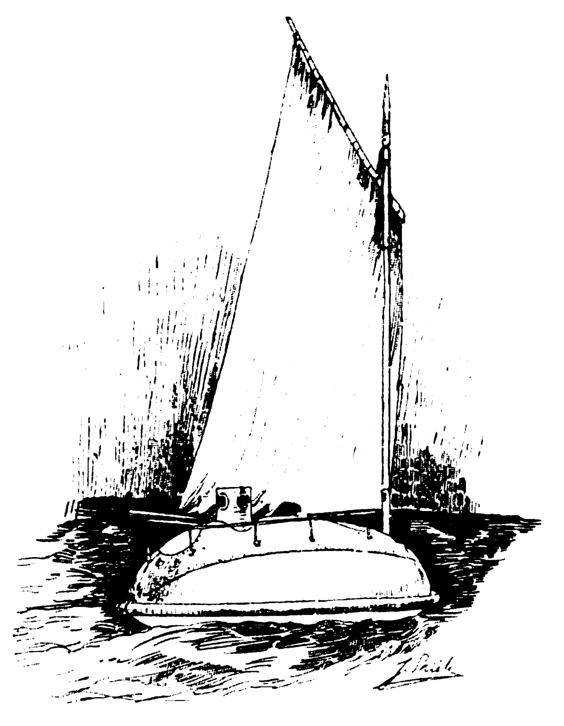
Naturgemäß bildet ein derartiger Violinspielapparat einen empfindlichen Mechanismus, der entsprechende zartfühlende Behandlung voraussetzt. Eine gewisse musikalische Kenntnis ist für das Stimmen erforderlich, das wie bei jeder Violine vorgenommen wird. Durch Niederdrücken besonders angeordneter Knöpfe wird die betreffende Saite angestrichen und durch Anspannen mittels Wirbels nach der dazu angeschlagenen Klaviertaste abgestimmt.

Das vollendete Violinspiel wird erst möglich sein, wenn es gelungen sein wird, auch hier das individuelle Spiel eines Künstlers vollständig auf den Apparat zu übertragen. Auf jeden Fall kann das Violinspiel in die mechanischen Spielapparate höherer Ordnung als aufgenommen gelten, und es wird nur noch eine Frage der Zeit sein, bis es sich einen Ruf erworben hat. Es liegt mir fern, das ganze Wechselspiel von Gefühl, das aus den Fingerspitzen in die Violine strömt, für das neugebaute Instrument in Anspruch zu nehmen. Ich glaube gern, daß der Rest gegenüber dem persönlichen Spiel weit größer als bei den Klavierspielapparaten ist und auch immer bleiben wird. Aber trotzdem wird eine Annäherung an das künstlerische Spiel erreicht werden, die auch hier überraschen muß.

Ein unsinkbares Rettungsboot.

Von Dipl.-Ing. W. Kraft. Mit Abbildung.

Man ist gewohnt, bei Rettungsbooten als selbstverständlich vorauszusetzen, daß sie nicht nur hervorragend seetüchtig, sondern auch praktisch unkenterbar sind. Selbst wenn das Boot voll Wasser geschlagen wird, darf es seine Schwimmfähigkeit nicht einbüßen. Daß die gewöhnlichen Rettungsboote diese Voraussetzungen nicht unbedingt erfüllen, ist aus den großen Schiffskatastrophen der letzten Jahre allgemein bekannt. Mit um so höherem Interesse wird man deshalb von einem Rettungsboot hören, das den erwähnten Bedingungen in weitestem Maße genügt. Es ist das neuerdings viel genannte Brude-Boot, das heute bereits auf mehr als 60 Schiffen der amerikanischen und norwegischen Handelsmarine zu finden ist. Seine annähernd ovale Form (vergl. Abb.) sichert ihm im Verein mit seiner kräftigen Bauart — das Boot ist ganz aus Stahl gebaut — hervorragende Festigkeitseigenschaften, so daß es den größten Beanspruchungen gewachsen ist. Vor allem gibt der eingebaute hohe Doppelboden, der zur Unterbringung von Trinkwasser und Wasserballast dient, dem Boote ein überaus kräftiges Rückgrat, so daß seine Insassen auch bei heftigen Bodenberührungen und Stößen nicht gefährdet sind. Um die Außenhaut des Bootskörpers bei Kollisionen gegen Beschädigungen zu schützen, ist das Boot überdies in der Schwimmlinie rings von einer kräftigen Scheuerleiste umgeben. Da das Boot nur zwei verschließbare Luken besitzt, im übrigen aber völlig geschlossen ist, ist es, solange seine Luken und Verbände dicht halten, nicht nur unkenterbar, sondern überhaupt völlig unsinkbar.



Brude-Rettungsboot, auf hoher See treibend.

Im allgemeinen ist das Brude-Rettungsboot zur Aufnahme von etwa 30 Personen bestimmt. Es besitzt jedoch hinreichende Trag-

fähigkeit, um bis 45 Personen bergen zu können.

Zur Erleichterung der Fortbewegung hat man dem Boot einen wegnehmbaren Mast gegeben, der ein kleines Gaffelsegel trägt. Die Wirkung des Segels wird durch ein versenkbares Schwert unterstützt, das durch den Doppelboden hindurchgeführt ist. Zwecks leichterer Orientierung trägt das Boot einen kleinen, zwischen den Luken angeordneten Beobachtungsturm. Die Seefähigkeit des neuen Rettungsbootes wird am besten durch die Tatsache beleuchtet, daß ein Boot dieses Typs vor einigen Jahren mitten im Winter über den Atlantischen Ozean kreuzte und dabei mehreren schweren Stürmen erfolgreich standhielt.

Recht vielversprechend scheint die Verwendbarkeit des neuen Bootstyps, wenn es sich um Bergung von Personen handelt, die von Bord eines gefährdeten Schiffes zu bringen sind. Einerseits läßt sich eine große Anzahl von Personen mit dem Boot verhältnismäßig gefahrlos zu Wasser bringen, andererseits ist der Bootskörper so überaus fest, daß die in ihm geborgenen Personen, selbst wenn dem Boote ein Abkommen vom Schiff erschwert ist und es von der See gegen den Schiffskörper geschleudert werden sollte, kaum in erheblicher Gefahr schweben. Zur Bergung von Personen aus dem Wasser erscheint das Brude-Boot mit seinen kleinen Luken und seiner beschränkten Bewegungsfähigkeit dagegen recht wenig geeignet. Diesen Nachteil nimmt man aber schließlich bei den vielen Vorzügen gern mit in Kauf.

Die Erzeugung der elektrischen Energie und ihr Einfluß auf die Bahnbetriebe.

Von Oberingenieur H. Büggeln.

Von den gewaltigen Energiemengen, die das Weltall enthält, können wir bislang praktisch nur die Sonnenenergie nutzbar machen, allerdings noch nicht direkt. Wohl sind auch schon Versuche angestellt worden, um die durch die gegenseitige Anziehung von Sonne, Mond und Erde entstehende Ebbe und Flut als Energiequelle zu verwerten. Aber es ist bislang beim Versuch geblieben, da sich herausgestellt hat, daß die sog. Elektroflutwerke vorläufig noch höchst unwirtschaftliche Unternehmungen darstellen würden, falls man sich zu ihrem Bau in größerem Maßstabe entschließen sollte.

Der Wasserstrom, der sich vom wilden Hochgebirge zur Ebene ergießt, verdankt seine Entstehung der Wirkung der Sonnenenergie. Wir bändigen seine Gewalt und zwingen ihn, große Turbinen zu treiben, die wir mit Dynamomaschinen verbinden. In ihnen wandeln wir die gebändigte Energie in Elektrizität um und leiten sie in dünnen Kupferdrähten weit in die Lande. Und wieder ist es die Energie der Sonnenstrahlen, die das entkräftete Wasser zurück auf die Berge fördert, damit es von neuem unsere Turbinen treibt und ununterbrochen elektrische Energie erzeugt.

Aber nicht nur die in der Gegenwart herniederstrahlende Sonnenenergie machen wir uns auf diese Weise nutzbar. Wir fördern vielmehr einen schon vor vielen Jahrtausenden im Erdinnern aufgespeicherten Teil in Gestalt von Brennstoffen zur Erdoberfläche und wandeln ihn in den Wärmekraftanlagen ebenfalls in elektrische Energie um. Nun verbinden wir die Wasserwerke mit den Wärmekraftanlagen, und die Erfolge sind eine blühende Industrie, eine gesunde und leistungsfähige Landwirtschaft und Wohlstand und Reichtum allüberall.

Die wirtschaftliche Entwicklung, die wir in dem kurzen Zeitraum seit der Erfindung der Dynamomaschine erlebt haben, steht in der Weltgeschichte unerreicht da. Diese Entwicklung wurde vorbereitet durch James Watt, der in der zweiten Hälfte des achtzehnten Jahrhunderts die erste brauchbare Dampfmaschine in einer für die damalige Zeit staunenswerten Vollkommenheit erbaute. Hatte die Erfindung der Dampfmaschine viele kleine Einzelanlagen, also eine Dezentralisation der Energieerzeugung, zur Folge, so setzte nach der Erfindung der Dynamomaschine und des Elektromotors das Streben nach einer Zentralisierung ein. Dieses Streben hatte seinen bedeutendsten Fortschritt zu verzeichnen, als es im Jahre 1891 gelang, einen Teil der Neckarwasserkraft bei Lauffen zur 175 Kilometer entfernten elektrischen Ausstellung in Frankfurt am Main zu übertragen, ohne daß dabei erhebliche Verluste entstanden. Damit hatte die Entwicklung von der ehemaligen, mit Gleichstrom betriebenen Ortszentrale zum heutigen Drehstrom-Großkraftwerk ihren Anfang genommen.

Noch lange nach diesem ersten Erfolg der Drehstrom-Übertragung ist der Streit, ob dem Gleichstrom oder dem Drehstrom die Zukunft gehören würde, unentschieden geblieben, denn es sind bis Ende des vorigen und selbst noch zu Beginn unseres Jahrhunderts immer vorwiegend Ortszentralen mit Gleichstrom errichtet worden, zumal es gelang, die Spannung auf 440 Volt zu erhöhen und dadurch einen für damalige Verhältnisse genügend großen Aktionsradius zu schaffen. Auch für Bahnbetriebe kam zunächst nur der Gleichstrom in Frage, da der Hauptstrommotor gegenüber allen anderen Motorarten für solche Betriebe gewisse Vorzüge besitzt, die auch heute noch nicht übertroffen worden sind. Da es sich vorläufig nur



um die Elektrisierung von Straßen- und Vorortbahnen handelte, so genügten die in Dynamomaschinen und Motoren erreichbaren Spannungen von ursprünglich etwa 600 Volt, die nach der Erfindung der Wendepolmaschinen auf 1200 und selbst 2000 Volt ohne Verschlechterung der Betriebssicherheit hinaufgesetzt werden konnten.

Das alte Gleichstromkraftwerk, das wir heute noch an vielen Stellen antreffen, unterscheidet sich von dem modernen Großkraftwerk in erster Linie dadurch, daß man es gewöhnlich möglichst zentral in den zu versorgenden Bezirk zu legen pflegte, wenn nicht durch die bestimmte Lage einer Wasserkraft eine Ausnahme bedingt wurde. Man sparte dadurch wesentlich an Anlagekapital, da das Leitungsnetz so am billigsten ausfiel. Der Transport des Brennstoffs vom Bahnhof zum Kraftwerk spielte keine so große Rolle, weil der Bedarf an elektrischer Energie damals nicht groß war. Jedenfalls waren die Transportkosten unbedeutend gegenüber den etwaigen Mehrkosten für Abschreibung und Verzinsung, die bei nicht zentraler Lage des Kraftwerkes infolge der teureren Leitungsanlagen entstanden wären.

Das damalige Brennstoff-Kraftwerk bestand in der Regel aus drei Hauptteilen, aus dem Kessel-, oder falls Gasmotoren betrieben wurden, dem Generatorhaus, ferner aus dem Maschinensaal mit Antriebsmaschinen, Dynamos und Schaltanlage, sowie aus dem Akkumulatorenraum, der sich aus wirtschaftlichen Gründen unmittelbar an die Schaltanlage anschloß. Dadurch wurde die Anlage kurzer und billiger Verbindungsleitungen zwischen den Akkumulatorenzellen und Kontakten des Zellenschalters ermöglicht. Die Kraftwerke für normale Kraft- und Beleuchtungszwecke unterschieden sich in ihrer Anordnung nicht von den Bahnkraftwerken. Vielfach wurde der Betrieb durch Zusammenlegung beider Arten von Kraftwerken vereinfacht, in der Regel derart, daß man eine gemeinschaftliche Antriebsmaschine mit je einer Licht- und Bahndynamo versah. Man sparte so nicht nur an Anlagekosten, sondern auch an Bedienung und Unterhaltung. Vor allem erreichte man einen besseren Ausnutzungsfaktor der Maschinenanlage, und das ist für ein Kraftwerk, wie wir noch sehen werden, eine äußerst wichtige Sache.

Ich betone nochmals ausdrücklich, daß der Preis für die erzeugte Kilowattstunde damals in der Hauptsache von der Höhe des Anlagekapitals abhing. Die reinen Betriebskosten spielten eine verhältnismäßig untergeordnete Rolle. Das kam daher, daß die Anwendung der Elektrizität in Gewerbe und Haushalt noch äußerst geringfügig war und die hohen Kosten für Abschreibung, Verzinsung und Verwaltung sich daher auf nur wenige Kilowattstunden verteilten.

Diese Zustände haben sich inzwischen ganz gewaltig geändert. Während die Elektrizität früher außer für Bahnzwecke fast ausschließlich zur Erzeugung von Licht und zum Betrieb einiger gewerblicher Motoren verwandt wurde, hat sie sich heute fast sämtliche Gebiete unseres Wirtschaftslebens erobert, und allmählich geht man auch daran, die Staatsbahnen elektrisch zu betreiben, nachdem sich mehrere Probebetriebe bewährt haben.

Infolge dieser Entwicklung ist der Ausnutzungsfaktor der Kraftwerke gegenüber früher ganz bedeutend gewachsen, und die reinen Betriebskosten spielen jetzt die Hauptrolle. Alle Mittel der modernen Technik werden aufgeboten, um den Preis für die Kilowattstunde so weit wie irgend möglich herabzudrücken. Das hat die Entwicklung der Großkraftwerke, die noch längst nicht ihr Ende erreicht hat, sehr begünstigt. Statt des Gleichstroms wird in modernen Anlagen Drehstrom erzeugt, der mit Spannungen bis zu 110 000 Volt und mehr betriebssicher auf weite Entfernungen übertragen werden kann, ohne daß größere Verluste entstehen als bei den ehemaligen Gleichstromwerken. Die großen Wasserkräfte werden nach und nach nutzbar gemacht und wetteifern mit den gewaltigen Wärmekraftwerken, die nicht mehr im Mittelpunkt des Versorgungsgebietes, sondern an der wirtschaftlich günstigsten Stelle errichtet werden.

Das Endziel der Energie-Erzeugung und -Verteilung geht dahin, Wärmekraftwerke möglichst unmittelbar an den Brennstoffquellen der Erde zu errichten, statt des Brennstoffs also nur noch elektrische Energie zu befördern. Auf diese Weise wird es möglich, auch minderwertiges Material zu verfeuern, das bisher unbenutzt auf die Halden geschüttet wurde, weil sich ein Versand nicht lohnte. Auch die Abgase der Hochöfen und Kokereien, die ehedem nutzlos in die Lüfte entwichen, macht man heute bereits zum großen Teil nutzbar, und künftig werden sie bis zum letzten Rest in elektrische Energie umgewandelt werden.

Hand in Hand mit der Entwicklung der Wärmekraftanlagen geht der Ausbau der Wasserkräfte. Mächtige Sperrmauern werden errichtet, die die früher so verheerenden Wolkenbrüche und Hochgewässer bändigen und in gewaltigen Stauweihern festhalten. So dienen sie zweierlei Zwekken, einmal der Elektrizitäts-Erzeugung und dann dem Schutze weiter Gegenden. Anderwärts beseitigen sie den empfindlichen Wassermangel in trockenen Zeiten, oder sie dienen der Binnenschiffahrt, indem sie den Wasserstand in den Schiffahrtskanälen regeln, wie das im Wesergebiet der Fall ist.

Statt die Wasserkraftanlagen wie seither mit Wärmekraftreserven zu versehen, die oft monatelang unbenutzt dastehen müssen, ist man gegenwärtig bestrebt, Verbindungen zwischen den Wasser- und Wärmekraftanlagen zu schaffen, so daß sie sich jederzeit gegenseitig ergänzen können. Ist diese Absicht erst einmal in größerem Maßstab durchgeführt, dann wird es möglich sein, jede ausgebaute Wasserkraft bis zum letzten Tropfen auszunutzen, und dann wird sich auch der Ausbau gar mancher Wasserkraft lohnen, die heute noch nicht wirtschaftlich ausgenutzt werden kann.

Die Großkraftwerke unterscheiden sich nicht nur durch ihre Stromart von den früher beschriebenen Anlagen. War in diesen der Handbetrieb an der Tagesordnung, so arbeitet in jenen fast ausschließlich der Automat. Schon der Transport der Kohlen erfolgt automatisch durch elektrisch angetriebene Förderanlagen in die über den Kesseln angeordneten Bunker oder Förderrinnen. Von hier gleiten die Kohlen in eisernen Fallschächten auf die automatischen Feuerungen. Auch die herabfallenden Aschen- und Schlackenteile werden vielfach mit automatischen Fördereinrichtungen weggeschafft und noch nutzbringend an Bauunternehmer verkauft.

Ganz automatisch vollzieht sich auch der Betrieb im Maschinenhaus, denn die Dampfturbinen sind mit selbsttätiger Schmierung und die Drehstromgeneratoren mit automatischer Regulierung versehen. Die Schaltanlage ist aus dem Maschinenhause entfernt worden. Sie befindet sich in einem meist mehrstöckigen Schalthause, in dem alle Hochspannungsapparate und Schutzvorrichtungen für die Generatoren, Sammelschienen, Transformatoren und abgehenden Leitungen untergebracht sind. Die Schaltapparate arbeiten bei Störungen ganz automatisch, während ihre normale Betätigung durch einige kleine Druckknöpfe oder Schalthebel erfolgt, die mit den zur Beobachtung notwendigen Instrumenten auf einer besonderen Betätigungstafel angebracht sind. Letztere wird entweder im Maschinenhaus oder in einem besonderen Raume aufgestellt. In diesem Falle erfolgt die Verständigung zwischen Maschinenhaus und Betätigungsraum in der Regel durch optisch-akustische Signale.

In den Drehstromgeneratoren werden nur mittlere Spannungen bis zu etwa 10000 Volt erzeugt. Man pflegt sogar in der Regel nicht gern über etwa 5000 bis 6000 Volt hinauszugehen. Zur Umformung auf die Hochspannungen bis zu etwa 110000 Volt, mit denen der Strom fortgeleitet wird, dienen besondere Transformatoren, die unmittelbar im Schalthaus oder in einem besonderen Anbau untergebracht zu werden pflegen.

Es liegt auf der Hand, daß die Anlagekosten derartiger Großkraftwerke für jedes ausgebaute Kilowatt viel billiger werden als bei Errichtung vieler Einzelwerke mit kleineren Leistungen. Das ist gleichbedeutend mit einer Verbilligung der unveränderlichen Jahresausgaben für Abschreibung und Verzinsung. Ferner ist es selbstverständlich, daß die Bedienung einer solchen Anlage äußerst einfach ist, da in der Hauptsache nur darauf geachtet werden muß, daß alle automatischen Vorrichtungen ständig in Ordnung sind, und daß das Betriebsmaterial, wie Brennstoff und Speisewasser, richtig zugeführt wird. Sind beispielsweise für eine einzige Dampfmaschine von 5000 PS etwa vier Bedienungsleute nötig, so kann ein einziger Mann ohne Schwierigkeit mehrere Dampfturbinen größerer Leistung gleichzeitig bedienen. Schließlich sind die unmittelbaren Betriebskosten für Brennstoff, Schmier- und Putzmaterial ebenfalls geringer als früher, wenn auch eine erhebliche Verbesserung des Wärmewirkungsgrades bei Steigerung der Maschinengrößen nicht mehr zu erreichen ist.

Aus dem Vorstehenden folgt, daß schon bei normalem Ausnutzungsfaktor des Kraftwerks der Preis für jede erzeugte Kilowattstunde gegen früher ganz erheblich verbilligt wird, und daß jede weitere Steigerung dieses Ausnutzungsfaktors die Gestehungskosten der Energie noch weiter herabzusetzen imstande ist. Eine solche Steigerung kann durch den Anschluß elektrischer Bahnen in ganz bedeutendem Maße erreicht werden.

Leider stellen sich der gemeinschaftlichen Stromerzeugung für normale Licht- und Kraftzwecke einerseits und für Bahnzwecke andrerseits Schwierigkeiten entgegen, die neben den so oft erwähnten strategischen Bedenken in erster Linie daran schuldig sind, daß die Einführung des elektrischen Vollbahnbetriebs viel langsamer vonstatten geht, als man ursprünglich gedacht hat. Die Versuche der zur Jahrhundertwende mit staatlicher Unterstützung gegründeten Studiengesellschaft für elektrische Schnellbahnen sind in technischer Hinsicht wohl befriedigend ausgefallen. Wurden doch auf der vom Staat zur Verfügung gestellten Strecke Zossen-Marienfelde Geschwindigkeiten von mehr als 200 km in der Stunde erreicht, und der erforderliche Drehstrom konnte ohne Bedenken dem Elektrizitätswerk Oberschöneweide der Allgemeinen Elektrizitäts-Gesellschaft unmittelbar entnommen werden. Während man indessen bei Gleichstrombahnen nur **eine** Oberleitung benötigt und als Rückleitung die Schienen benutzen kann, sind bei Drehstrom zum mindesten **zwei** Oberleitungen erforderlich, und die Studiengesellschaft hat damals sogar sämtliche drei Leitungen oberirdisch verlegt, auf die Schienenrückleitung also ganz verzichtet.

Es ist ohne weiteres verständlich, daß solche Oberleitungsanlagen sehr teuer werden und die Wirtschaftlichkeit elektrischer Bahnen gegenüber dem bisherigen Betrieb mit Dampflokomotiven nicht verbessern, sondern in den meisten Fällen sogar verschlechtern müssen. Der Bau von Drehstrombahnen ist denn auch sofort wieder verlassen worden, nachdem es gelungen ist, brauchbare Einphasen-Bahnmotoren zu bauen, die ebenso wie Gleichstrommotoren nur eine Oberleitung bedingen und noch dazu den Vorzug haben, daß wie bei Drehstrom sehr hohe Spannungen verwandt werden können.

Anderseits ist bei Verwendung von Einphasenstrom der Nachteil vorhanden, daß ebenso wie bei Gleichstrom der Vorteil der gemeinschaftlichen Energie-Erzeugung in Fortfall kommt. Die Energie muß daher mit erheblichen Verlusten umgeformt werden, wenn man auf eigene Bahnkraftwerke oder Doppelmaschinen verzichten will. Wir finden denn auch gegenwärtig die Kraftwerke vielfach mit Umformeranlagen für Bahnzwecke ausgerüstet, oder aber es werden besondere Umformerstationen errichtet, falls das Kraftwerk nicht unmittelbar im Bereich des zu speisenden Bahnnetzes liegt.

Mit Hilfe von modernen Umformeranlagen ist es ohne weiteres möglich, sowohl unsere heutigen Gleichstrom- als auch Wechselstrombahnen aus den Drehstrom-Großkraftwerken zu speisen. Die zur Verwendung kommenden Umformer sind entweder sog. Motorgeneratoren oder aber Einankerumformer, letztere allerdings nur für die Umwandlung von Drehstrom in Gleichstrom.

Die Motorgeneratoren bestehen aus zwei miteinander gekuppelten Maschinen, von denen die eine den im Kraftwerk erzeugten Strom aufnimmt, also als Antriebsmotor arbeitet, während die andere einen Stromerzeuger darstellt. Sowohl im Motor als auch im Stromerzeuger entstehen Verluste, um deren Produkt sich die Energiekosten jeweils erhöhen. Beträgt beispielsweise der Wirkungsgrad jeder Einzelmaschine 90% und der Preis für die Drehstrom-Kilowattstunde 0,05 Mark, so wachsen die Kosten für die Bahn-Kilowattstunde auf $\frac{0{,}05}{0{,}90 \cdot 0{,}90}$ = rund 0,062 M, also um 19%. Falls zwischen Hochspannungsleitung und Antriebsmotor noch ein Transformator eingeschaltet wird, erhöhen sich die Verluste noch.

Bei den für Gleichstrombahnen in Frage kommenden Einanker-Umformern ist der Verlust in der Regel geringer als bei Motorgeneratoren. Diese Einanker-Umformer haben einen Rotor, der sowohl Schleifringe als auch einen Kollektor besitzt und sich in einem normalen Magnetgehäuse dreht. Will man an der Gleichstromseite Strom von beispielsweise 600 Volt entnehmen, so muß man auf der Drehstromseite Strom von $\frac{600}{\sqrt{3}}$ einführen, also stets einen Transformator zwischen Hochspannungsnetz und Umformer einschalten. Trotzdem arbeiten diese Einanker-Umformer so wirtschaftlich, daß bei Größen von etwa 500 kW schon Gesamtwirkungsgrade von 93% praktisch erreicht worden sind.

Aus den vorstehenden Betrachtungen folgt zwar einerseits, daß der Einführung des elektrischen Bahnbetriebs allerhand Schwierigkeiten entgegenstehen, die wohl in erster Linie wirtschaftlicher Natur sind, aber dennoch hemmend einwirken. Anderseits steht es zweifellos fest, daß die weitere Entwicklung der Großkraftwerke durch die Elektrisierung der Staatsbahnen sehr günstig beeinflußt werden kann. Es wäre daher erfreulich, wenn die Elektrizität in absehbarer Zeit nach Überwindung der heute noch bestehenden Schwierigkeiten auch dieses Gebiet siegreich behaupten würde.

Was kann die Farbenphotographie?

Von Geheimrat **Prof. Dr. A. Miethe.**

Die Errungenschaften der Technik lassen sich von einem gewissen Standpunkt aus in zwei Klassen einteilen. Einige erscheinen plötzlich, wie Minerva aus dem Haupte des Zeus, unerwartet und kaum herbeigewünscht, andere beschäftigen die Menschheit jahrzehntelang, und die endliche Lösung der Aufgabe läßt immer noch auf sich warten. Einige Beispiele mögen diesen Unterschied näher charakterisieren. Das Telephon, der Phonograph, die drahtlose Telegraphie haben die Menschheit überrascht; niemand hatte vor ihrer Erfindung an die Möglichkeit derartiger Einrichtungen gedacht; Träumer hatten wohl einmal über diese Dinge philosophiert, aber sie schienen so weit aus dem Bereich der technischen Möglichkeiten gelegen, daß an die Verwirklichung niemand ernstlich denken konnte. Auf der anderen Seite gibt es Probleme, wie beispielsweise den künstlichen Flug und die Farbenphotographie, an denen teilweise seit dem Altertum, teilweise wenigstens seit Jahrzehnten unablässig gearbeitet worden ist, bis man eine wenn auch noch unbefriedigende Lösung fand. Diese letzteren technischen Fortschritte sind dadurch charakterisiert, daß die Natur uns ihre Lösung fortdauernd vorführt, ohne daß wir sie künstlich erzwingen können. Der Vogelflug beweist, daß es Möglichkeiten einfacher Art geben muß, um erhebliche Gewichte durch Muskelkräfte frei in der Luft schwebend und sich fortbewegend zu erhalten. Und das Bild, das irgendeine Sammellinse von einem Gegenstand auf der Mattscheibe oder einer weißen Fläche entwirft, ist naturfarbig bis in die kleinsten Einzelheiten hinein. Trotzdem ist weder der Kunstflug noch die farbige Photographie von Menschen in der Weise schließlich zur Wirklichkeit gemacht worden, wie es die Natur vorzuzeichnen schien. Bis heute wenigstens kann sich der Mensch mit eigener Muskelkraft n i c h t in das Reich der Erdatmosphäre erheben, und ebensowenig vermögen wir das farbige Bild, das die photographische Linse uns liefert, durch einfache Mittel in seiner Pracht festzuhalten.

Über den augenblicklichen Stand unseres technischen Könnens auf dem Gebiet der Farbenphotographie ist das große Publikum im allgemeinen nicht richtig unterrichtet. Wenn wir den Ausspruch hören, daß das Problem gelöst sei, so ist das ebenso falsch, als wenn wir von einer noch ausstehenden Lösung sprechen. Wir haben heutzutage nicht nur eine, sondern zahlreiche Methoden der farbigen Photographie, aber keine wird auch nur im entferntesten denjenigen Wünschen gerecht, die wir von vornherein für die Lösung dieser Aufgabe haben. Von einer wirklichen Farbenphotographie kann erst dann die Rede sein, wenn wir Methoden besitzen, die der Schwarzweißphotographie in bezug auf ihre Einfachheit gleichwertig sind, wenn wir also zwar nicht mit denselben Mitteln, wohl aber mit etwa demselben technischen Zeitaufwand den farbigen Gegenstand mit allen seinen Farben auf Papier ebenso abbilden können, wie das jetzt in der einfarbigen Abstufung seiner Tonwerte und seiner Zeichnung möglich ist. Von dieser endlichen Lösung des Problems aber sind wir heute noch genau so weit entfernt wie vor 10 Jahren. Alle Mühen, aller Fleiß, alle geniale Geschicklichkeit sind an diesem Problem bis jetzt zerschellt, und wenn auch immer wieder, jetzt allerdings schon seltener, durch die Tagespresse von Zeit zu Zeit die Kunde zu uns dringt, daß irgend jemand — meist ist es ein ganz unbekannter Name — das Problem nunmehr endgültig gelöst habe, so haben sich derartige Nachrichten doch bis jetzt in allen Fällen als irrig herausgestellt. Der letzte Fall dieser Art war der eines russischen Forschers, der erstaunliche Resultate erreicht haben sollte. Es sollte ihm gelungen sein, farbige Papierbilder in beliebigen Mengen in überaus einfacher Weise herzustellen. Die Arbeit sollte mit idealer Vollkommenheit und idealer Leichtigkeit ausführbar sein, und die Ergebnisse sollten jede Erwartung übertreffen. Auch von dieser Erfindung, die namhafte Fachleute mehr oder minder vollkommen nachgeprüft haben sollten, ist es wieder still geworden. Auch sie scheint also in das Gebiet des frommen Irrtums, vielleicht der Selbsttäuschung, zu gehören.

Wir haben zahlreiche Methoden der farbigen Photographie, die teilweise sogar zeitlich recht weit zurückgehen, und zwar bis an den Anfang des vorigen Jahrhunderts. Zu jener Zeit wurde der Kern derjenigen Methoden entdeckt, die wir heute als Ausbleichverfahren bezeichnen und die zeitweise wenigstens recht große Hoffnungen er-

weckten, Hoffnungen, die darin gipfelten, daß es nunmehr endlich mit diesen Verfahren möglich sein müsse, entweder direkt oder mit Hilfe eines auf anderem Wege leicht erzeugbaren farbigen Klischees beliebig viele farbige Bilder auf Papier zu erzeugen. Diese Hoffnungen schwinden aber von Tag zu Tag mehr. Dem Erfinder-Enthusiasmus ist die ruhige Überlegung gefolgt, die die unausweichbaren Schwierigkeiten des Verfahrens nur zu deutlich erkennen läßt, Schwierigkeiten, deren wir mit unseren jetzigen Mitteln Herr zu werden kaum hoffen können. Was wir nämlich für diesen Zweck haben müßten, sind überaus lichtempfindliche, leicht ausbleichende Farbstoffe, deren Lichtempfindlichkeit gleich sein, und denen ferner die Eigenschaft anhaften müßte, daß wir ihre hohe Lichtempfindlichkeit in jedem Augenblick beseitigen und durch Lichtechtheit ersetzen könnten.

Die Grundlage aller derjenigen Verfahren, die sich bis jetzt dem technischen Ausbau als zugänglich erwiesen haben, ist von den größten Physikern des vorigen Jahrhunderts gegeben worden. Namen wie Maxwell und Helmholtz sind mit dieser Arbeit verbunden. Maxwell stellte die ersten praktischen Versuche auf der Basis der sog. Dreifarbentheorie an, Helmholtz begründete und vertiefte sie physiologisch und physikalisch. Der Gedanke, der der Dreifarbentheorie zugrunde liegt, ist leicht verständlich. Sie führt die Mannigfaltigkeit der subjektiv unterscheidbaren Farben auf ein einfaches Schema zurück, das Schema der Dreifarbenlehre. Die Vorstellung, die wir heute vom Farbenvorgang haben, gipfelt wesentlich in der Erkenntnis, daß jede Farbenwahrnehmung ein kompliziertes Ergebnis verhältnismäßig einfacher Sinneswahrnehmungen darstellt, daß die vielen tausend Farbentöne, die wir kennen, sich aus 3 physiologischen Komponenten im Zentralorgan zusammensetzen, und daß ein Farbenton durch den prozentualen Gehalt der drei sog. physiologischen Grundfarben bestimmt wird. Diese Anschauung führt das Vielfarbenproblem der Naturfarbenphotographie auf das Dreifarbenproblem zurück und rückt daher die Möglichkeit der Ausführung außerordentlich nahe. Aber die Schwierigkeiten, die sich hier der Technik entgegenstellen, sind so mannigfaltig, daß ihre endgültige Überwindung noch immer auf sich warten läßt, trotz der vielen Wege, die zum Ziel zu führen scheinen und die auch schließlich wirklich zum Ziele führen werden. Die Dreifarbenphotographie gipfelt in der Notwendigkeit, auf irgendeine Weise das farbige Bild in drei grundfarbige Komponenten zu zerlegen, daher im allgemeinen in der Notwendigkeit, drei verschiedene Aufnahmen des Objekts auszuführen, die gewissermaßen die analytischen Bausteine der späteren Farbensynthese darstellen.

Sehr einfach und bis in die feinsten Einzelheiten ausgebaut ist das sog. Projektionsverfahren der Farbenphotographie, dessen Theorie vollkommen durchsichtig ist. Das Verfahren beruht darauf, daß die drei grundfarbigen Einzelbilder des Objekts optisch übereinander gelagert werden und daß auf diesem leicht verständlichen Wege aus den grundfarbigen Originalen das mischfarbige Gesamtbild dargestellt wird. So wunderbar schön und vollendet die Resultate dieser Methode sind, so schwerfällig ist sie in der Durchführung. Schwerfällig nicht in dem Sinne, daß sich innere Schwierigkeiten darböten, sondern darin, daß die Ausführung des Verfahrens äußerst komplizierte, kostspielige und nicht ganz einfach zu bedienende Apparate verlangt, die dem Laien diesen Weg mehr oder minder vollkommen verschließen. Und so bequem es ist, farbige Projektions- und Anschauungsbilder auf diese Weise zu erhalten, so wenig kann dieses Verfahren zur wirklichen Erzeugung objektiv vorhandener farbiger Bilder dienen. Es kann nie Papierbilder, nie farbenphotographische Abzüge liefern. Allerdings kann man derartige Abzüge auf einem etwas abgeänderten Wege mit wesensgleichen Mitteln erreichen. Es sind dies die sog. Dreifarbendrucke, die ja allgemein bekannt sind und die sich unter der Druckpresse verhältnismäßig sicher und leidlich zufriedenstellend ausführen lassen, die aber auf rein photographischer Basis überaus große technische Schwierigkeiten in sich bergen, die das Verfahren dem Laien von vornherein vollkommen verschließen, auch wenn wir unter dem Laien den gebildeten Wissenschaftler oder Künstler, der die Photographie für seine Zwecke verwenden will, verstehen.

Das Dreifarbenverfahren birgt aber eine Abwandlung in sich, die mit Erfolg zu beschreiten dem letzten Jahrzehnt beschieden war. Schon Ducos du Hauson hat sie erkannt und ausgeführt, ein Forscher, der wie nach ihm wohl niemand die gangbaren Wege zur Erreichung des endlichen Zieles vorausgesehen und eigentlich in seinen Arbeiten bereits alles das vorweggenommen hat, was seitdem mit glänzenden technischen Mitteln erreicht worden ist. Das Prinzip hat seine Triumphe in der endlichen Einführung der Lumièreschen Farbenplatte gefeiert, mit der die Farbenphotographie erst wirklich populär geworden ist. Allerdings verzichtet dieses Verfahren von vornherein auf das eigentliche Ziel der Farbenphotographie, die Erzeugung des farbigen Papierbildes. Immerhin liefert es uns aber ein objektiv vorhandenes farbiges Durchsichtsbild, dessen Vervielfältigung in beschränktem Maße und unter Inkaufnahme gewisser Verluste möglich ist. Auch dieses Verfahren beruht auf dem Gedanken der Dreifarbensynthese und schließt sich folgerichtig den bereits geschilderten Verfahren an. War es bei dem Maxwellschen Grundprinzip notwendig, drei einzelne Teilbilder aufzunehmen, die die Anteile der Mischfarben an den Grundfarben registrierten, so gaben die sog. Mosaikfarbenbilder, wie sie in den Lumièreschen Erzeugnissen vorliegen, die Möglichkeit, diese lästige Operation durch eine weit einfachere zu ersetzen. Indem nämlich bei der Lumièreplatte die Aufnahmeplatten durch kleinste Elementarteilchen so unterteilt werden, daß die drei Teilbilder sich gewissermaßen räumlich mosaikartig ineinanderschachteln, entsteht die Möglichkeit der Einzelaufnahme mit Hilfe solcher Platten. Eine Lumièreplatte besteht demgemäß aus einer regellosen Mischung kleinster, mit dem bloßen Auge nicht mehr wahrnehmbarer Elementarplättchen, denen durch passende Einrichtung die Eigenschaft verliehen ist, nur jedesmal ein physiologisch gefärbtes Elementarbild festzuhalten. Aus diesem Mosaik entsteht dann das bekannte farbige Durchsichtsbild der Autochromplatte Lumières. Aber abgesehen davon, daß die eigentliche Aufgabe der Farbenphotographie, die Erzeugung von farbigen Papierbildern, auf diesem Wege niemals gelöst werden kann, bietet das Verfahren an sich noch schwerwiegende Un-

zuträglichkeiten, die es besonders vom ästhetischen Standpunkt aus in seiner Wertigkeit recht erheblich herabdrücken. Es ist nämlich mittels der Autochromplatte so gut wie unmöglich, die Lichtkontraste ebenso vollkommen wiederzugeben wie die Farbenwerte. Mit anderen Worten gesagt: Nur solche Objekte eignen sich zur Autochromreproduktion, bei denen neben lebhafter Farbengebung keine erheblichen Helligkeits-Unterschiede vorhanden sind. Es ist also beispielsweise fast unmöglich, mit einer Lumièreplatte in einer sonnenbeleuchteten Landschaft den Wolkenhinter- und den dunkel gesättigt gefärbten Vordergrund gleichzeitig richtig, besonders farbenrichtig, wiederzugeben. Allerdings besteht die

Das Woolworth-Building in Neuyork, das höchste Haus der Welt.
Nach einer Zeichnung von C. Moorepark, entnommen dem „Edison-Monthly".



begründete Hoffnung, diesem Fehler, der wesentlich in den augenblicklich notwendigen technischen Maßnahmen begründet ist, beizukommen. Die überaus große und im Grunde durchaus nicht erforderliche Feinkörnigkeit der Lumièreschicht ist nämlich die Hauptursache dieses Mangels, der in dem Moment mehr oder minder gut beseitigt werden kann, wenn es gelingt, eine ebenso vollkommene Mosaikschicht aus etwas gröberen Bausteinen herzustellen, als sie die Lumièreplatte heute besitzt.

Fragt man schließlich, ob sich zur Zeit mit einigem Grund irgendwelche Hoffnungen in der Richtung aussprechen lassen, daß es gelingen wird, das letzte Ziel der Farbenphotographie, das farbige Papierbild, auf einfachem Wege zu erreichen, so muß diese Frage mit „Nein" beantwortet werden. Wir kennen bis jetzt nicht einen einzigen wirklich gangbaren Weg zu diesem Ziel, und wenn es sich hier auch offenbar nicht um die Behebung innerer Schwierigkeiten oder theoretischer Bedenken handelt, so zeigt doch die praktische Erfahrung, daß die Lösung dieser technischen Aufgabe schwer möglich ist.

Der mit der Materie vertraute Leser wird in den vorstehenden Schilderungen vielleicht die sog. Lippmannsche Farbenphotographie vermissen, eine geniale, glänzende Methode, von der man seinerzeit die endgültige Lösung des Problems erhoffte. Diese Hoffnungen sind aber völlig geschwunden. Wir wissen heute, daß Lippmanns Methode der Farbenphotographie niemals über das Stadium eines überaus interessanten, auch von der erkenntnistheoretischen Seite aus wichtigen, physikalischen Experiments hinaus kommen wird. Der Grund dafür liegt darin, daß die Lippmannsche Interferenzphotographie, deren eigentlicher Entdecker der deutsche Forscher Wilhelm Zenker gewesen ist, ihre Stärke allein in der Wiedergabe reiner Spektralfarben besitzt, daß die Methode also naturgemäß um so weniger gute Resultate geben muß, je gebrochener und dem Weiß sich annähernd der zu photographierende Farbenton ist. Reine Spektralfarben kommen in der Natur aber nirgends vor; nur der Physiker weiß sie auf kunstvollem Wege zu erzeugen. Das farbige Bild der Natur ist mischfarbig, und seine einzelnen Töne entfernen sich von der idealen Reinheit außerordentlich weit, weiter als man nach dem bloßen Anblick erwarten müßte. Die Farbigkeit des Naturbildes mit seinen leuchtenden Tönen ist im wesentlichen eine Wirkung des Kontrastes. Die Einwirkung einer Farbe auf die andere im physiologischen Sinne ist so überaus groß, daß sie nur in ihrer Gesamtheit jene Farbenpracht bewirken, die wir so häufig in der Natur bewundern. Die richtige Verbindung auch unreiner, stark gebrochener Farbentöne erzeugt in uns physiologisch unter Umständen Empfindungen lebhafter Farbigkeit, ein Vorgang, den die Kunst im weitesten Sinne benutzt, und dem auch die Farbenphotographie sich nicht entziehen darf und kann, ja, dem sie sogar in letzter Linie die Schönheit ihrer besten Ergebnisse verdankt.

Kleine Mitteilungen.

Entstaubungsanlagen für Bibliotheken. Die pneumatische Absaugung des Staubes wird auch in großen Bibliotheken mehr und mehr benutzt. Wohl eine der größten bisher ausgeführten Entstaubungsanlagen besitzt die vor wenigen Monaten eröffnete neue Königliche Bibliothek in Berlin. Die Einrichtung dieser Anlage hat Ing. A. Schacht kürzlich in „Dinglers Polytechn. Journal" (Jahrg. 1914, S. 305) beschrieben. Danach ist das ganze Gebäude von einer Rohrleitung durchzogen, die in sämtlichen Stockwerken zahlreiche verschließbare Anschlüsse besitzt, an die die Saugschläuche angeschraubt werden. Die am andern Ende der Schläuche angebrachten Staubsauger sind leicht zu handhaben. Werden sie über die zu reinigenden Bücher geführt, so reißt die aus der Umgebung angesaugte Luft infolge ihrer großen Geschwindigkeit den Staub mit, der durch die Schläuche und die Rohrleitungen zu den Staubabscheidern im Keller des Gebäudes geführt wird. Zur Erzeugung des Vakuums dienen drei elektrisch betriebene Pumpen, die zusammen rund 650 cbm Luft in der Stunde anzusaugen vermögen. Zu ihrem Betrieb sind etwa 20 PS erforderlich. Die zur Abscheidung des Staubes sonst üblichen Filz- oder Tuchfilter, werden bei dieser Anlage nicht benutzt. Vielmehr der mitgerissene Staub hier durch Waschen der staubhaltigen Luft mit Wasser unschädlich gemacht. Das Wasser nimmt den ganzen Staub auf und fließt hierauf in die Kanalisation ab. Die zum Betrieb erforderliche Wassermenge, die nur gering ist, saugen die Pumpen, die infolge ihrer eigenartigen Konstruktion, kaum der Bedienung bedürfen und fast geräuschlos arbeiten, selbst an. Die Gesamtlänge der in der Anlage verwendeten Rohrleitungen beträgt etwa 2 km, und zwar sind 42 von oben nach unten führende Rohrleitungsstränge vorhanden, die zusammen mit den wagerecht verlegten Leitungen in den einzelnen Stockwerken 330 Schlauchanschlüsse haben. Die Entstaubungsanlage ist so groß bemessen, daß jedes Buch der Bibliothek einmal im Jahre einer gründlichen Entstaubung unterzogen werden kann. Bei der großen Zahl der vorhandenen Bücher bedeutet das eine recht ansehnliche Leistung. Sdr.

„Meine Lebensarbeit hat mich oft die mächtige Hilfe schätzen gelehrt, die Kriegskunst und Kriegswesen in unsern Tagen der gewaltig und bewundernswert aufstrebenden Technik, die sich auf dem Fundament deutscher Wissenschaft und deutschen Fleißes aufbaut, zu danken haben. Ich denke mit freudigem Stolz daran, daß es mir vergönnt gewesen ist, an einer entscheidenden kriegerischen Handlung teilnehmen zu können, die der Welt gezeigt hat, welche gewaltigen Kampfmittel uns die Technik zu schaffen gewußt hat."

General v. Beseler.

Die deutsche Luftfahrt im Kriege.

I. Organisation.

Von Dipl.-Ing. P. Béjeuhr. Mit Abbildung.

Unter den vielen technischen Neuerungen, die im gegenwärtigen Kriege zum erstenmal in Erscheinung treten, steht das Luftfahrwesen an erster Stelle, hat das Vorhandensein von Luftfahrzeugen doch auf die ganze Kriegführung umgestaltend gewirkt. Hauptsächlich kommt das neue Hilfsmittel für die Aufklärung in Betracht. Wie wertvolle Dienste es dabei leistet, ergibt sich am deutlichsten bei einem Vergleich der Kämpfe in West und Ost. Im Westen stehen beiden Parteien zahlreiche Luftfahrzeuge zur Verfügung, so daß die Führer jederzeit über die Stellung des Gegners genau unterrichtet sind. Im Osten steht nur unser Luftfahrwesen auf der Höhe, während sich russische Flieger wenig zeigen. Infolgedessen kann unser Hauptquartier alle Bewegungen des Feindes schnell erkunden, während der Feind über unsere Truppenverschiebungen leicht zu täuschen ist. Die gewaltigen Erfolge, die Hindenburg errang, sind sicher z. T. auf diesen günstigen Umstand zurückzuführen.

Das Versagen des russischen Luftfahrwesens hat besondere Gründe. In den ersten Wochen des Krieges arbeitete der russische Flugdienst nämlich ganz gut. Ostpreußen wurde von einer ganzen Anzahl russischer Flieger zu Erkundungs- und Angriffszwecken besucht, und in den großen Schlachten um Lemberg richtete die russische Heeresleitung ihre Stöße hauptsächlich auf Stellen der österreichischen Front, über deren Schwäche sie nur durch Lufterkundung unterrichtet sein konnte. Damals hat das russische Flugwesen also seiner Aufgabe genügt. Und wenn das später nicht mehr der Fall gewesen ist, so liegt der Grund dafür nicht in den Fliegern, sondern in der durchaus mangelhaften Organisation. Die Organisationsmängel aber haben ihren Hauptgrund in der bekannten Tatsache, daß das russische Luftfahrwesen für sein Material fast ganz auf das Ausland angewiesen ist. Dieser Umstand hat sich jetzt bitter gerächt, blieb doch naturgemäß die Einfuhr aus dem feindlichen Ausland völlig aus, während die Industrie der verbündeten und neutralen Staaten kaum in der Lage war (und ist), etwas abzugeben. Diese Tatsache beweist schlagend, daß nicht die Zahl der am ersten Mobilmachungstag fahrtbereiten Kampfeinheiten ausschlaggebend ist, daß vielmehr die Organisation des Nachschubs und des Ersatzes die Hauptrolle spielt. Was nützen den Russen ihre Astra- und Lebaudyschiffe, was ihre Farman-, Deperdussin- und Sjikorskiapparate, wenn keine Ersatzteile für die im Felddienst auftretenden Beschädigungen, wenn keine Motoren, keine Hüllenstoffe vorhanden sind? Was nützen die in Gatschina ausgezeichnet vorgebildeten Flieger, wenn ihre Apparate z. T. wegen unbedeutender Beschädigungen wochenlang aus dem Frontdienst ausscheiden müssen?

Die deutsche Militärverwaltung hat das, worauf es ankommt, richtig vorausgesehen und in langer Friedensentwicklung für alles vorgesorgt. Im Verein mit der Nationalflugspende und dem Deutschen Luftfahrer-Verband hat sie aus Durchschnittsfliegern durch Höhenflüge, Dauerflüge, Überlandflüge über Riesenentfernungen bei Tag und Nacht in der ungünstigsten Jahreszeit Flugmeister im wahrsten Sinne des Wortes gemacht, die ihrem Können und ihren Apparaten in jeder Lage vertrauen. In erster Linie wurde bei diesen Ausschreibungen auf Zuverlässigkeit und Betriebsbereitschaft gesehen, denn nicht einige wenige

besonders begabte Flieger auf genau für den Einzelfall ausgetüftelten Maschinen sollten gefördert und weiterentwickelt werden, sondern man erstrebte die technische Vervollkommnung der Apparate und Motoren, damit auch der Durchschnittsflieger Gutes aus seiner Maschine herausholen konnte.

Und noch etwas anderes wurde in unablässiger Arbeit erreicht: völlige Unabhängigkeit vom Ausland für die Herstellung der Apparate. Auch hier wurde von Anfang an straffen Richtlinien gefolgt. Und wenn man auch anfänglich jedes ausländische Erzeugnis zulassen mußte, um überhaupt Wettbewerbe zustande zu bringen, so gelang es doch ziemlich schnell, die deutsche Flugzeug-Industrie so zu kräftigen, daß man die Preisausschreiben auf deutsches Material beschränken konnte.

Weiter wurde dann die Einreihung der Zivilflieger in die einzelnen Formationen vorgenommen, die natürlich längst vorbereitet war. Mit der Ausbildung neuer Flieger in militärischen oder unter militärischer Aufsicht stehenden Zivil-Fliegerschulen wurde begonnen und vor allen Dingen wurde die Herstellung von Flugmaterial sofort auf ein Mehrfaches der Friedensproduktion gesteigert, weil mit vergrößertem Abgang in der Front und gesteigertem Bedarf zu rechnen war. Dabei wurden nur die bewährten Flugzeugtypen und Flugmotoren, die erprobten Luftschiffe, die als durchaus zuverlässig bekannten Kühler, Luftschrauben und Magnetapparate, um nur einige Einzelteile zu nennen, berücksichtigt, diese aber **einheitlich** weiter entwickelt.

Dieses Verfahren hat zahlreiche Vorzüge. Das einheitlich ausgebildete Fahrpersonal weiß auf allen Fahrzeugen Bescheid, ist jederzeit sofort in der Lage, mit irgend einem Flugapparat oder Luftschiff desselben Typs zu fliegen, kann also überall ohne weiteres als Ersatz einspringen. Die Ingenieure, Werkmeister und Monteure sind ebenfalls auf die Einheitstypen eingearbeitet, so daß man auf allen Reparaturplätzen mit der denkbar geringsten Zahl technischen Personals auskommen kann, trotzdem aber die Arbeiten schnell ausgeführt erhält. Weil überall nach ganz bestimmten Mustern und Schablonen gearbeitet wird, ist der Austausch von Flug-Zellen und Motoren ohne Schwierigkeit möglich, so daß die durch den Frontdienst auftretenden Beschädigungen sofort zu beheben sind. Dieser Vorteil macht sich besonders bei der „Seele" des Flugzeugs — dem Motor — geltend, dessen sämtliche Teile mit äußerster Genauigkeit hergestellt werden, so daß jedes Einzelstück ohne die geringste Schwierigkeit ausgewechselt werden kann. Infolgedessen vermag ein verhältnismäßig geringes Lager von ganz bestimmten, erfahrungsgemäß der Abnutzung am meisten unterworfenen Teilen unter der sachgemäßen Leitung eines verständigen Werkmeisters so ziemlich allen Ersatzansprüchen der Front zu genügen. Dadurch wird nicht nur die stete Flugbereitschaft der Apparate verbürgt, sondern auch eine Entlastung der Etappenstraßen hinter der Front herbeigeführt, da der Rücktransport eines Flugzeugs oder Luftschiffs nur dann nötig ist, wenn es sich um eine sehr ernste Beschädigung handelt. Das ist bei der starken Inanspruchnahme der Zufuhrstraßen von ungeheurer Bedeutung.

Um ein ungefähres Bild des deutschen Kriegs-Flugdienstes zu erhalten, wollen wir den Werdegang eines Kriegsflugzeugs, seine Einreihung in die Front und die Aufgaben, die seiner harren, kurz betrachten. Die Zentralstelle für das militärische Flugwesen ist die Kgl. Pr. Inspektion der Fliegertruppen, die von Berlin aus die Beschaffung der Apparate, den Nachschub, den Ersatz usw. regelt. Die Motoren werden in den bekannten Motorenfabriken hergestellt, von wo sie nach einer Prüfung durch zu diesem Zweck abkommandierte Offiziere den Flugzeugfabriken zugehen. Hier werden sie in die Flugzellen eingebaut, worauf das fertige Flugzeug nach einigen Probeflügen von der Heeresverwaltung übernommen wird.

Die abgenommenen Flugzeuge gelangen je nach ihrer Bestimmung zum Marine- oder zum Militärflugplatz und werden dort den Flieger-Ersatz-Abteilungen unterstellt. Diese rüsten die Apparate feldmäßig aus und lassen sie entweder als Ersatzflugzeuge den einzelnen Feldflieger-Abteilungen zugehen oder stellen sie zu neuen Flieger-Abteilungen zusammen. Zu jeder Feldflieger-Abteilung gehört eine Transportkolonne, die sich aus mehreren Lastautos für den Nachschub von Betriebsstoffen und Reserve- sowie Ersatzteilen, möglichst einem Werkstattauto, einigen Zelt-Lastwagen und den nötigen Personenautos für die Abteilungsleitung, die Verwaltung, die Flieger- und Beobachteroffiziere, das technische Personal und die Mannschaften zusammensetzt. Das nötige Personal erhalten die Ersatzabteilungen von den Fliegerschulen, die sie entweder selbst eingerichtet haben oder die großen Flugzeugfabriken unter militärischer Aufsicht angegliedert sind.

In technischer Beziehung sind die Feldflie-



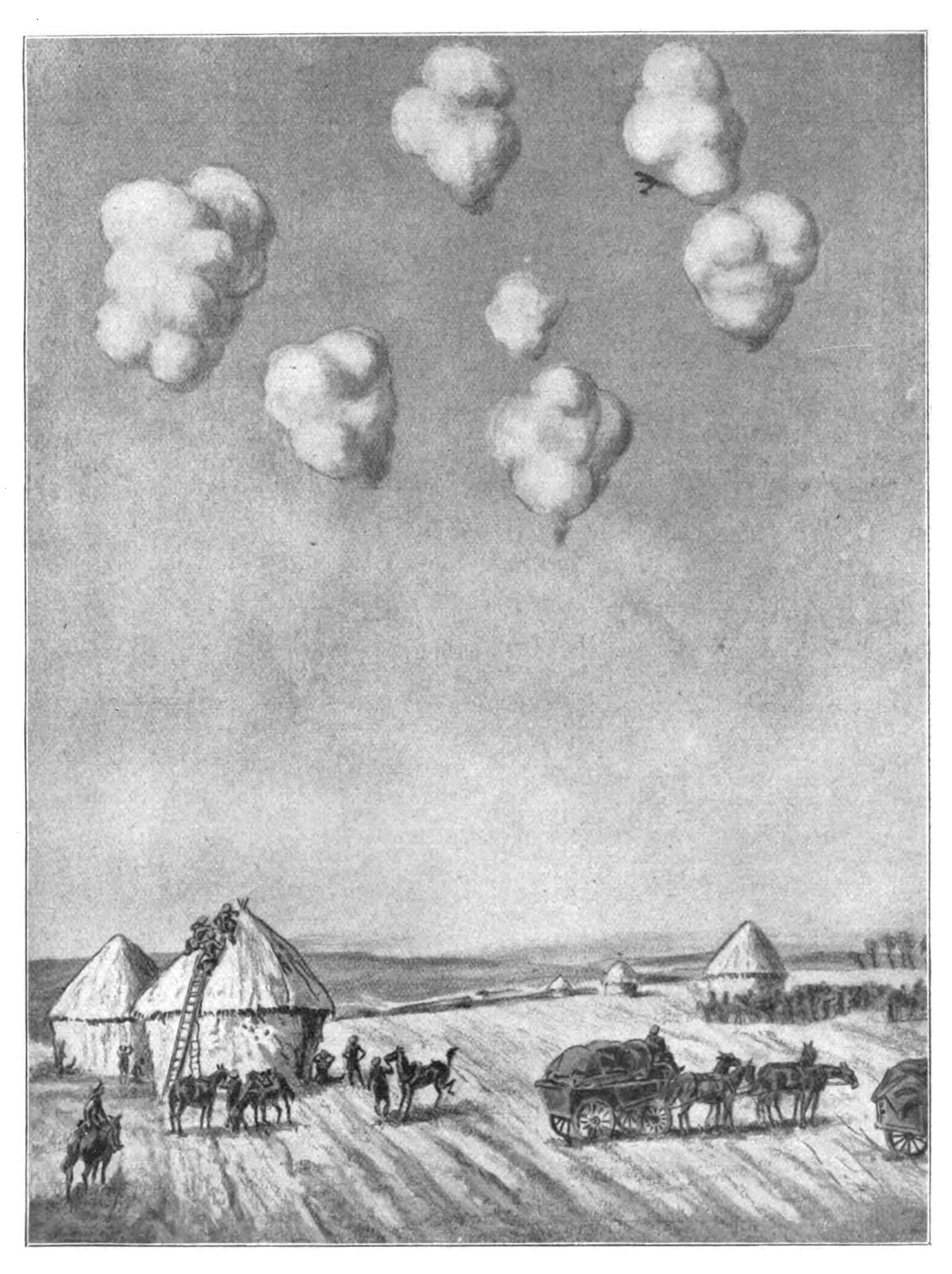


Abb. 1. Englisches Flugzeug wird von deutschen Ballon-Abwehrkanonen beschossen.
Nach einer englischen Zeichnung.

ger-Abteilungen den Flugzeugparks unterstellt derart, daß zu jedem Park mehrere Feldflieger-Abteilungen gehören, die nach Möglichkeit in nicht zu großer Entfernung vom Park stationiert sind. Die tunlichst an einer Bahnlinie gelegenen Parks sind mit vollkommeneren Werkstatteinrichtungen und größerem technischen Personal versehen, so daß sie auch größere Reparaturen auszuführen vermögen, während die Werkstattwagen der Feldflieger-Abteilungen lediglich kleine Nachhilfen an den Maschinen leisten sollen, um sie flugbereit zu erhalten. Übersteigt die Reparatur auch die Kräfte des Flugzeug-Parks, so wird die Maschine mit der Bahn in die Fabrik zurückgeschickt. Natürlich springt für das ausgefallene Flugzeug sofort einer der vorrätigen Ersatz-Apparate ein.

Die Feldflieger-Abteilungen werden möglichst nahe an die Front in die Nähe des Stabes verlegt. Bei den Riesenfronten von heute und ihrem Ersatzbedarf ist aber die Staffel immerhin bis zu 30 km tief. Bei einem Erkundungs- und Aufklärungsflug sind daher stets zunächst 30 km bis zur Angriffslinie über dem eigenen Heer und weiter etliche Kilometer bis zur Operations- und Aufmarschbasis des Feindes in gerader Linie zurückzulegen. Dann schließen sich die zur Aufklärung nötigen Schleifenflüge an und hierauf hat man dieselbe Strecke zurückzufliegen. Das bedeutet für jede Erkundung Fluglängen von 100—150 km. Bedenkt man weiter, daß häufig noch in der Dämmerung Erkundungen vorgenommen werden müssen, so daß die Landungen im Dunkel der Nacht erfolgen, und erinnert man sich endlich, daß die Flüge bei jeder Windstärke und jeder Witterung auszuführen sind, so muß man dem Können unserer Flieger, der Brauchbarkeit und Zuverlässigkeit unseres Materials das beste Zeugnis ausstellen. Dieses Urteil wird auch in offiziellen Berichten unserer Feinde bestätigt, nach denen unsere Aufklärung so schnell arbeitet und so genau ist, daß die Gegenmaßregeln unserer Heeresleitung häufig gleichzeitig mit den feindlichen Operationen erfolgen.

Musik und Technik.

III. Sprechmaschinen.

Von Dipl.-Ing. N. Stern.

Auch die Sprechmaschine stand lange in dem Rufe, „ungebildet" zu sein, wie die Musikwerke, die sie zum großen Teil verdrängt. Sie führte lange das „große Wort" in den gewöhnlichen Bierlokalen. Für das Publikum war der künstliche Sprecher zuerst eine sensationelle Erscheinung, und es nahm ihn mit allen seinen Untugenden hin. Mit dem Geschmack dieses Publikums hatte die Sprechmaschine in ihrem Äußeren geliebäugelt. Mit Schrecken betrachtete jedes bessere Gefühl die schreiend farbigen „Blumentrichter", die gewöhnlich schon über die Fenster der Restaurationen hinausblickten und schon von außen den großen Sprecher verrieten. Jetzt hat man allgemein erkannt, daß der Trichter, der nie groß und bunt genug sein konnte, in dieser Form und Farbe eine große Geschmacklosigkeit ist. Besonders in Privathäusern war er auch räumlich immer im Wege. Es ist deshalb die Bestrebung zu begrüßen, die endlich den aufdringlichen Gesellen etwas unterdrückt, ihn sozusagen verschwinden läßt. Die neue Bauart der Sprechmaschine mit eingebauten Trichtern verlegt den Schalltrichter in den Unterkasten neben das Uhrwerk. Er ist meist aus Holz gefertigt und hat die Form einer offenen Pyramide. Zugeklappt ist also die Kastenform gewahrt. Die Wirkung ist nicht ganz so laut wie bei den Riesentrichtern, für Zimmerapparate aber vollständig ausreichend und sehr angenehm im Ton.

Eine ruhigere, mehr auf die innere Verfeinerung gerichtete Entwicklung kennzeichnet die wesentlichsten Verbesserungen auf diesem Gebiet. Sie sind weniger systematischer als konstruktiver Art und erstrecken sich so auf alle Hauptbestandteile: die Plattenfabrikation, das Uhrwerk, die Schalldose mit Nadelhalter und Nadel, den Tonarm, die Schalltrichter und die Abstellvorrichtungen. Einer besonderen Pflege erfreut sich die Grammophonnadel, die nach zwei Seiten verbesserungsfähig ist. Sie soll nicht so oft ausgewechselt werden müssen und größere Tonreinheit der Wiedergabe ermöglichen. Es sind hierzu verschiedene neue Formen geschaffen worden, die für sechs Platten zu gebrauchen sind. Trotzdem ist der häufige Nadelwechsel eine lästige Zugabe, die gern entbehrt würde. Diese Entbehrung leistet sich das Pathéphon, bei dem die Nadel durch einen Saphirstift, wie beim Phonographen, ersetzt ist. Bekanntlich liegt beim Phonographen die Schalldose, während sie beim Grammophon stehend angeordnet ist. Beim Phonographen entstehen die Schwingungen durch Furchen der Platte, Erhöhungen und Vertiefungen, beim Grammophon durch seitliche Wellenlinien. In der Pathéplatte sind die Zeichen ebenfalls durch Erhöhungen und Vertiefungen gegeben, weshalb die Bewegung des Stiftes auf- und abgehend sein muß. Darum ist eine andere Stellung der Schalldose (wie beim Phonographen senkrecht zum Tonarm) erforderlich.

Neben den Bestrebungen, durch Verfeinerung der Schalldosen, der Nadeln, der Tonarme, der Platten die Klarheit und Natürlichkeit der Wiedergabe zu erhöhen und die Nebengeräusche zu ver-



ringern, sucht die Entwicklung in erster Linie eine noch lautere Wiedergabe zu erreichen. Hierzu sind zwei Wege beschritten. Eine Firma fertigt neuerdings Riesenplatten von 50 cm Durchmesser an, die in Verbindung mit einer besonders sorgfältig hergestellten Schalldose eine sehr laute Wiedergabe ermöglichen. Die Laut-Zeichen der Platte sind vergrößert und rufen entsprechend stärkere Schwingungen hervor. Die Platte hat also einen größeren Maßstab, sie wird, um dies auszugleichen, verhältnismäßig schneller (120 bis 130 Umdrehungen gegen 90 bis 100 pro Minute bei normalen Platten) bewegt. Auch hier ist jedoch die Tonstärke einer Membrane auf ein gewisses Maß beschränkt. Um noch mehr zu erreichen, muß man Maschinenkraft zu Hilfe nehmen. Darauf beruhen die heute als Starktonapparate im Handel befindlichen Sprechmaschinen, deren erste Ausführung unter dem Namen „Auxetophon" in den Handel gebracht wurde. Ein im Unterteil des Apparats befindlicher Elektromotor treibt eine Luftpumpe, die durch Zwischenschaltung eines Windkessels einen gleichmäßigen Luftstrom nach der Schalldose leitet. Die Schalldose besteht in diesem Fall nicht aus einer Membrane, die durch eine Nadel nach den Wellenlinien der Platte in Schwingungen versetzt wird, sondern die Nadel wirkt auf ein Kammventil, das sie dem Luftstrom mehr oder weniger öffnet, wodurch die Töne erzeugt werden. Der prinzipielle Unterschied besteht also darin, daß die Nadel nicht selbst die Schwingungen erzeugt, sondern nur ein Regulierorgan betätigt. Man hat mit Recht das Auxetophon mit dem Sprachorgan des Menschen verglichen. Der Motor mit Luftpumpe vertritt die Lunge. Die von der Nadel regulierte Klappe entspricht den Stimmbändern. Das Auxetophon ist infolge seiner bedeutenden Lautstärke besonders für Darbietungen in großen Sälen geeignet. Die Tonstärke und Deutlichkeit der Wiedergabe übertrifft wesentlich die einfache Sprechmaschine. Die Tontreue z. B. bei einer Caruso-Platte ist jedoch nicht so gut wie bei der einfachen Membrane. Für die Wiedergabe werden heute die gleichen Platten verwendet, so daß man leicht einen Vergleich hat. Auf jeden Fall ist der hier beschrittene Weg weiter ausbaufähig und läßt in der nächsten Zeit noch neue Fortschritte erwarten.

Der Edisonsche Phonograph hat trotz der außerordentlichen Entwicklung der Plattenmaschinen sein Feld behauptet. Sein unbestrittenes Vorrecht bildet nach wie vor die Möglichkeit, phonographische Aufnahmen selbst herzustellen. Die praktische Anwendung hiervon ist der Diktierphonograph, der neuerdings auch weiter vervollkommnet wurde. Es kann derselbe Apparat für Aufnahme und Wiedergabe benutzt werden. An dem Apparat sind dann zwei Membranen vorhanden, eine Aufnahme- und eine Wiedergabe-Membrane, die durch einfache Hebelverstellung eingestellt werden. Durch eine Fußtrittschaltung kann die Walze jederzeit in Bewegung gesetzt und angehalten werden, man kann also jeden Moment das Diktat mitten im Wort unterbrechen, nach Belieben wieder abhören und fortsetzen. Ein Zeiger deutet auf einer Skala den Stand des Schreibstifts auf der Walze an. Ein mit der gleichen Skala versehener Notizzettel dient dazu, etwaige Vermerke zu der betreffenden Stelle zu machen, wie nachträgliche Korrekturen, besondere Hinweise für die Schreiber und dergleichen mehr. Neuerdings werden die Walzen so eingerichtet, daß sie zwölfhundert Worte, das sind etwa zwölf Briefe, aufnehmen können. Dadurch werden die Walzenkosten verringert und weniger Walzen erforderlich. Die Walzen können etwa hundert Mal abgeschliffen werden, wozu eine besondere Abschleifmaschine verwendet wird.

Die neuen Sprechphonographen sind ebenfalls für größere Spieldauer eingerichtet worden. Die Walzengröße ist bei diesen sogenannten „Amberol-Records" unverändert geblieben; man hat lediglich die Zahl der Tonlinien von hundert auf zweihundert erhöht, wodurch die Spieldauer von zwei auf vier Minuten verlängert wird. Infolge der feineren Tonfurchen ist eine andere Schalldose mit feinerem Wiedergabestift erforderlich, ferner ist der Transport des Schalldosenarms entsprechend den näher zusammenliegenden Tonlinien zu verlangsamen. Es wird dies durch eine andere Übersetzung im Bewegungsmechanismus des Tonarmes erreicht. Die Einrichtung ist so getroffen, daß sie an jedem alten Phonographen nachträglich angebracht werden kann, so daß man die alten Zwei- und die neuen Vier-Minuten-Walzen spielen kann.

Die Entwicklung der Sprechmaschine war recht ungleichmäßig. Sie hat zuerst Staunen und Bewunderung erregt; nach ruhigerem Betrachten aber wurde sie recht gering eingeschätzt. Dann kam eine Epoche inneren Ausreifens und daran anschließend eine fast epidemisch zu nennende Verbreitung, der natürlich ein Rückschlag folgte. Erst jetzt ist, wie schon gesagt, die Zeit der Ruhe gekommen, die der Vielgerühmten und Vielgescholtenen die gerechte Beurteilung gewährt. Es ist nicht abzustreiten, daß ihr als einem Ersatz der älteren Musikwerke eine große Rolle zufällt. Bei noch weiter fortschreitender Vervollkommnung der Apparate wird die erzieherische und soziale Wirkung stärker zur Geltung kommen. Sie besteht, wie bei den Musikspielapparaten, in der Reproduktion der künstlerischen Note der persönlichen Rede, die im Original zu hören nur wenig Bevorzugten vergönnt ist. So sind die Reproduktionsapparate soziale Vermittler: sie tragen künstlerische Kultur auch in jene Kreise, die sie von selbst nicht aufsuchen können.

Drahtlose Telegraphie nach dem System Poulsen.

Von Chefingenieur H. Erichsen. Mit 9 Abbildungen.

Aus dem Dänischen übertragen und bearbeitet von Dr. E. Drösser.

Im Jahre 1888 entdeckte Hertz die vorher von Maxwell mathematisch berechneten elektrischen Wellen und zeigte, daß sie genau wie Schall- und Lichtwellen in dazu geeigneten Ap-



paraten „Resonanz" hervorbringen können, d. h. daß der von ihnen getroffene „Resonator" in Schwingungen gerät und selbst zu einer Quelle elektrischer Wellen wird. Diesen Laboratoriums-

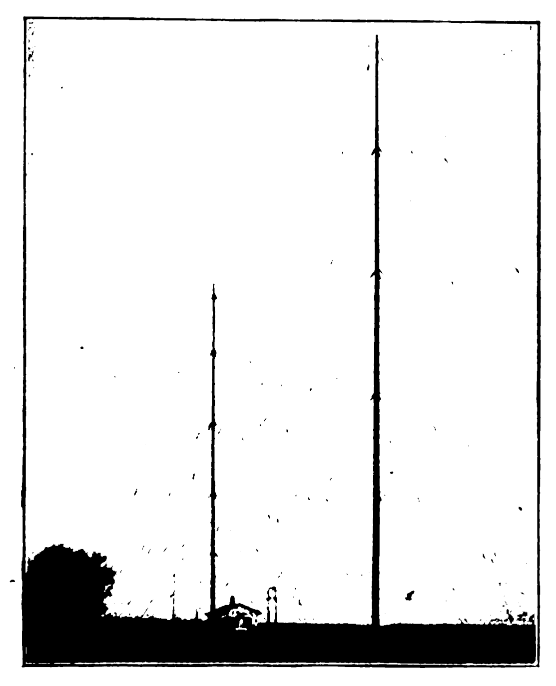


Abb. 1. Die Poulsen-Station in Lyngby (Dänemark).

versuch übertrug Marconi 1896 ins Große und gründete darauf sein System der drahtlosen Telegraphie. Er schickte längere oder kürzere, Zeichen versinnbildlichende elektrische Wellenzüge von einer Sendestation ab, die sich nach allen Richtungen hin fortpflanzen und so auch die Empfängerstation treffen, die die mitgeteilten Impulse in die ihnen entsprechenden Buchstaben umsetzt.

Abb. 1 zeigt Poulsens Station für drahtlose Telegraphie in Lyngby bei Kopenhagen. Das verhältnismäßig winzige Häuschen enthält die Apparate zur Erzeugung der elektrischen Wellen, die von den langen, an hohen Masten ausgespannten Drähten, den Antennen, ausgesandt werden, um in der Ferne von ebensolchen Drähten aufgenommen und zu den Empfangsapparaten geleitet zu werden. In diesen Äußerlichkeiten ähneln sich alle Systeme für drahtlose Telegraphie, die wir besitzen. Überall finden wir die verhältnismäßig kleinen Stätten der Energie-Erzeugung und die riesigen Antennen.

Der durchgreifende Unterschied zwischen Marconis und dem auf den gleichen Grundlagen beruhenden Telefunken-System einerseits und dem Poulsen-System andererseits liegt in der Wellenerzeugung und der Beschaffenheit der Wellen.

Marconi benutzt sog. diskontinuierliche elektromagnetische Wellen, wie sie durch überspringende Funken entstehen. Seine Methode ist seit 1896 von zahlreichen Gelehrten (insbesondere von deutschen) theoretisch und praktisch durchgearbeitet und zu hoher Vollendung geführt worden. Bei diesem Studium zeigte sich aber auch, daß Marconis Methode zur Herstellung elektromagnetischer Wellen große Mängel aufwies. Einen wesentlichen praktischen Nachteil bildete vor allem ihre Diskontinuität, da mit diskontinuierlichen Wellen eine „scharfe Abstimmung" des Empfängers, d. h. seine Einstellung auf eine bestimmte Sendestation, nicht erzielt werden kann. Infolgedessen war es z. B. unmöglich, mehrere innerhalb desselben Aktionskreises liegende Stationen gleichzeitig telegraphieren zu lassen, ohne daß sie sich gegenseitig störten. Die Empfangsstationen fingen vielmehr die Zeichen aller Sendestationen gleichzeitig auf, die Telegramme wurden unleserlich und die Wahrung des Telegraphengeheimnisses war unmöglich.

Als man diese Einsicht gewonnen hatte, suchte man sogleich die kontinuierlichen Wellen zur drahtlosen Telegraphie zu benutzen. Die Lösung dieses Problems gelang dem dänischen Ingenieur Dr. Valdemar Poulsen, der um 1905 ein brauchbares Verfahren zur Erzeugung kontinuierlicher elektromagnetischer Wellen erfand.

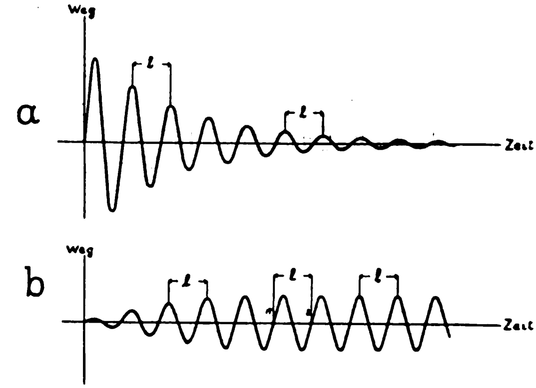


Abb. 2. Graphische Darstellung der Schwingungen eines Ätherteilchens, a unter dem Einfluß einer diskontinuierlichen, b unter dem Einfluß einer kontinuierlichen Welle.

Ehe wir Poulsens System und die damit erzielten Ergebnisse besprechen, wollen wir erst kurz auf das Wesen der kontinuierlichen und diskontinuierlichen Wellen eingehen und den Unterschied zwischen beiden an einem Analogon aus der Akustik klarlegen.

Wird in der Nähe eines Klaviers eine Pistole abgeschossen, so veranlaßt das Gewirr von Luftwellen verschiedener Wellenlänge, das dadurch entsteht, ein Klirren aller Saiten des In-

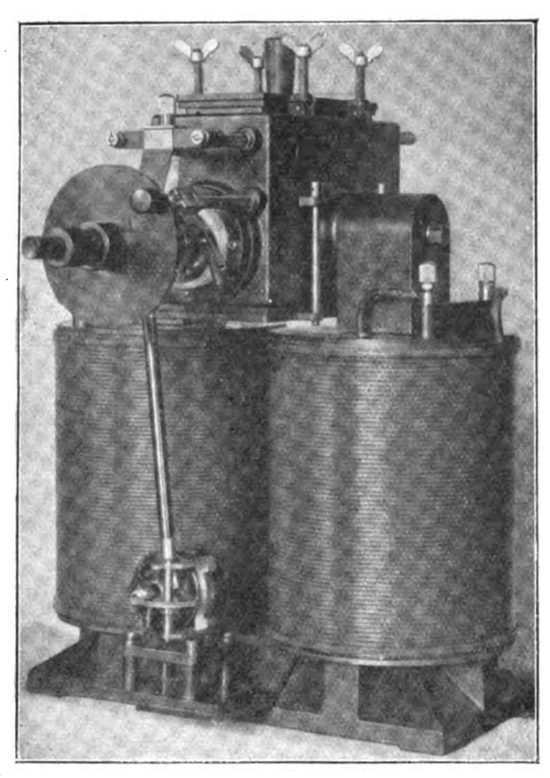


Abb. 3. Poulsen-Generator, der Apparat, der die kontinuierlichen elektrischen Wellen erzeugt; unten die Spulen des Elektromagnets, in dessen Kraftfeld der Lichtbogen brennt.

struments. Streicht man dagegen eine Cello-Saite an, so gerät nur die Klaviersaite, die denselben Ton hat, die auf diesen Ton „abgestimmt" ist, in Schwingungen, und zwar schwingt sie genau so lange, als man die Cellosaite erklingen läßt. Die Cellosaite sendet eben nur Luftwellen einer bestimmten Wellenlänge aus, die nur die entsprechende Saite im Klavier in Schwingungen versetzen können.

Ähnlich verhält es sich mit den elektromagnetischen Wellen. Durch das Überspringen eines elektrischen Funkens zwischen zwei Metallkugeln entstehen diskontinuierliche Wellen. Der Funke entspricht dem Pistolenschuß; er ruft zahlreiche verschiedenartige Wellen hervor, die alle Empfängerstationen in ihrem Bereich beeinflussen. Die kontinuierlichen Wellen werden durch den weiter unten beschriebenen Poulsen-Generator erzeugt, der nur Wellen einer bestimmten Länge aussendet, die nur die Empfängerstation beeinflussen können, die auf sie „abgestimmt" ist. Liegen also mehrere Empfangsstationen im Bereich einer Sendestation, die mit kontinuierlichen Wellen arbeitet, so kann diese Station mit jeder Empfangsstation korrespondieren, ohne von den übrigen gestört zu werden. Jede Empfangsstation erhält nämlich eine bestimmte, von den übrigen Wellen durch ihre Länge verschiedene Telegraphierwellen zuerteilt, ist also nur für diese empfindlich. Dadurch wird auch die Wahrung des Depeschengeheimnisses verbürgt.

Die elektromagnetischen Wellen bewegen sich im Äther. Abb. 2 stellt die Schwingungen eines Ätherteilchens graphisch dar. Dabei ist zu beachten, daß sich das Ätherteilchen selbst nicht vorwärts bewegt. Nur seine Bewegung pflanzt sich auf die benachbarten Teilchen fort. Abb. 2a veranschaulicht die Bewegung eines von einer diskontinuierlichen Welle getroffenen Teilchens; es gerät sofort in starke Schwingungen, die aber schnell nachlassen und bald ganz aufhören. Wird das Teilchen jedoch von einer kontinuierlichen Welle getroffen, so gerät es, wie Abb. 2b zeigt, nur langsam in verhältnismäßig schwache Schwingungen, die aber ihre Stärke nicht mehr vermindern und solange anhalten, als die Sendestation arbeitet. Die Strecke l in Abb. 2 — der Abstand zwischen zwei Wellenbergen, der immer derselbe ist, wo man ihn auch mißt — heißt Wellenlänge. Die Geschwindigkeit der elektrischen Wellen ist die gleiche wie die der Lichtwellen, nämlich 300 000 km pro Sekunde. In der Radiotelegraphie werden Wellen von 300 bis 20 000 m Länge angewendet. Bei einer

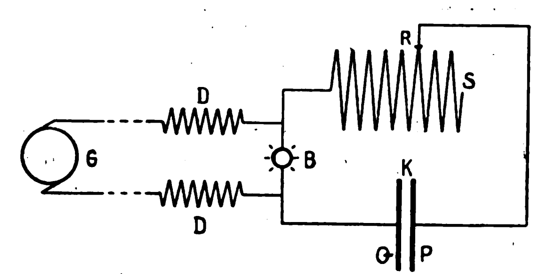


Abb. 4. Schema der Senderschaltung, die Poulsen bei seinen Laboratoriumsversuchen benutzte.

B Poulsen-Generator, G Gleichstromdynamo, K aus zwei durch eine Luft- oder Ölschicht getrennten Platten P und Q bestehender Kondensator, S Drahtspule mit veränderlicher Windungszahl, R Gleitkontakt, durch dessen Verschiebung bald mehr, bald weniger Windungen der Spule S eingeschaltet werden können, D Drosselspulen, die etwa im Stromkreis BSK entstehende Wechselströme verhindern, in den Dynamostromkreis überzutreten.

Welle von z. B. 1500 m Länge erhält man also $\frac{300\,000\,000}{1500} = 20\,000$ Schwingungen pro Sekunde.

Wie bereits erwähnt, werden die kontinuier-

lichen Wellen mit dem Poulsen-Generator (Abb. 3) erzeugt. Er besteht aus einer meist mit Gleichstrom gespeisten Bogenlampe, deren Lichtbogen in einer wasserstoffreichen Atmosphäre, z. B. in Leuchtgas, brennt. Bei den gewöhnlichen Bogenlampen bildet sich der Lichtbogen zwischen zwei Kohlenstiften. Beim Poulsen-Generator ist die positive Kohle durch einen hohlen Kupferstab ersetzt, den man durch hindurchströmendes Wasser kühlt. Um einen möglichst gleichmäßig brennenden Lichtbogen zu erzielen, wird er in ein Magnetfeld gebracht, das der auf den Abb. 3 und 9 sichtbare Elektromagnet erzeugt.

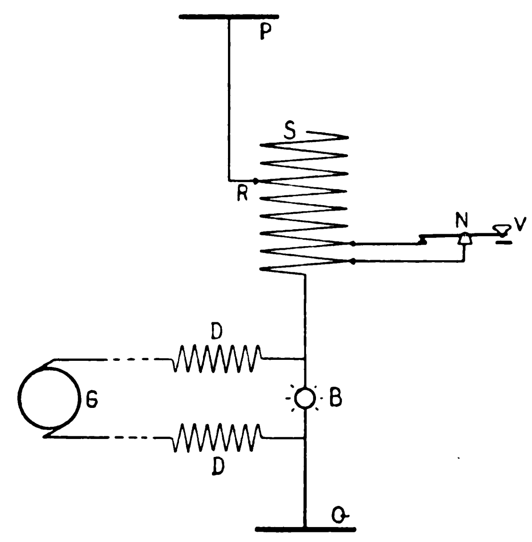


Abb. 5. Schema der Senderschaltung, die Poulsen in der Praxis benützt.

NV Taste, P Antenne, Q Erdleitung, alle übrigen Buchstaben wie in Abb. 4.

Verbindet man diese Bogenlampe nach Abb. 4 mit einer Drahtspule S und einem Kondensator K und schaltet man dann die Gleichstromquelle G ein, so entstehen in dem durch den Lichtbogen B, die Spule S und den Kondensator K gebildeten Stromkreis Wechselströme, deren Wellenlänge praktisch nur von den elektrischen Werten der Spule und des Kondensators abhängt. Entfernt man in dieser Schaltung die Kondensatorplatten Q und P von einander, so erhält man die in Abb. 5 skizzierte Schaltung, die gewöhnlich den Poulsen-Stationen zugrunde liegt. Die obere Kondensatorplatte P und ihr Verbindungsdraht mit R bildet die Antenne; der Kondensatorplatte Q entspricht die Erde, da die Leitung B—Q möglichst ins Grundwasser geführt oder mit einem in die Erde gegrabenen Drahtnetz verbunden wird.

Der in dem System PRSBQ erzeugte Wechselstrom ruft in dem umgebenden Äther ein elektromagnetisches Feld hervor, das alle Änderungen des Wechselstroms mitmacht und dessen Schwingungen sich nach allen Seiten in Gestalt von Wellen fortpflanzen. Die Veränderung der Wellenlänge wird durch einfache Verschiebung des Kontaktes R auf der Spule S erreicht, von der auf diese Weise mehr oder weniger Windungen eingeschaltet werden. Dadurch läßt sich die Länge elektrischer Wellen ebenso verändern, wie die die Tonhöhe bestimmende Länge einer Schallwelle durch größeres oder geringeres Anspannen der Saite. Hat man den Empfangsapparat einer Station auf diese Weise auf Wellen von 1500 m Länge abgestimmt, so kann die Station nur Wellen dieser Länge aufnehmen. Wellen anderer Länge beeinflussen den Empfangsapparat nicht.

Infolge der scharfen Abstimmung ist das Telegraphieren nach Poulsens System äußerst einfach. In Abb. 5 bezeichnet N die Sendetaste, die mit zwei verschiedenen Stellen der Spule S leitend verbunden ist. In der skizzierten Stellung befindet sich die Taste in Ruhe, entsprechend den Zwischenräumen beim Telegraphieren. In dieser Lage der Taste sind einige Windungen von S durch den Tastenhebel kurzgeschlossen, d. h. die Station schickt eine kurze Welle (z. B. von 1280 m Länge) aus. Drückt man aber den Tastenhebel auf den Kontakt V herab, so wird der Kurzschluß aufgehoben und die Station strahlt die normale Welle (z. B. von 1500 m Länge) aus. Ist die Empfangsstation auf diese Wellenlänge abgestimmt, so hört sie die Sendestation nur dann, wenn die Taste gedrückt wird.

Die Wellenlängen, die das Poulsen-System in der Praxis benutzt, liegen zwischen 500 bis 16000 m. Bei kleineren Stationen, also bei Landstationen mit niedrigen Antennen und Schiffsstationen, werden gewöhnlich Wellen bis 3000 m Länge benutzt. Die Groß-Stationen arbeiten mit längeren Wellen. Die Ursache dafür liegt hauptsächlich darin, daß die Wellenlänge, bei sonst gleichen Verhältnissen, mit der Länge der Antennen wächst. Auch können die langen Wellen leichter Hindernisse auf ihrem Wege, z. B. Berge, überwinden, während die kurzen Wellen „steifer" sind. Bei Schiffsstationen, die im allgemeinen nur geringe Reichweiten — einige hundert Kilometer — brauchen, hat man mit derartigen Hindernissen kaum zu rechnen, während die Größe der Antennen durch die Länge des Schiffes bedingt ist. Bei diesen Stationen genügen also kurze Wellen vollkommen, und der Gebrauch

von längeren würde zu ungünstigen Verhältnissen oder komplizierten Antennen-Aufstellungen führen. Die großen Landstationen sollen dagegen nötigenfalls über Reichweiten von mehreren 1000 km verfügen. Hier sind infolgedessen lange Wellen von Nutzen, die durch Bergzüge u. dergl. nicht behindert werden. Solche Wellen lassen sich zu Lande auch bequem erzeugen, da die Antennenlänge hier beliebig gesteigert werden kann. (Schluß folgt.)

Schattenseiten Amerikas.

Kritische Betrachtungen über das Wirtschaftsleben der Union.

Von Dr. Oskar Nagel.

III.

Vor zwei Jahrzehnten wurde Amerika noch als das Land gepriesen, in dem Milch und Honig fließt, als das Land, in dem man den Menschen nur nach seinen Leistungen wertete, als das Land, in dem jeder seine Fähigkeiten frei entfalten konnte. Unbeschwert durch unzeitgemäße Überlieferungen, nicht behindert durch Kliquenwesen irgendwelcher Art, stand Mensch einfach gegen Mensch. Der eine war gerade so gut, galt ebensoviel wie der andere. Und ein stolzer Zug ging durch das ganze Land.

Das alles hat sich seither von Grund auf geändert. Politische und ökonomische Kliquen entstanden, und alles Geld wurde von einer stets kleiner werdenden Zahl Einzelmenschen konzentriert. Auf diese Weise ist es so weit gekommen, daß heute zwei Dutzend Leute das Bankwesen, die Industrie und die Politik Amerikas beherrschen. Die Trusts sind übermächtig, die gewöhnlichen Menschen dagegen ganz ohnmächtig, ja rechtlos geworden, denn die alten Gesetze, die alte Konstitution passen nicht in die neue Ordnung der Dinge hinein. Die alten Gesetze handeln vom Verhältnis des Menschen zum Menschen, während heute der Mensch vor den unpersönlichen Trusts geschützt werden muß.

Vor zwei Jahrzehnten, als der Arbeiter noch mit seinem Brotherrn täglich in Berührung kam, gab es keine Arbeiterfrage, denn Brotherr und Arbeiter sahen sich gegenseitig als Menschen an. Und heute? Hat jemals jemand einen Trust gesehen? Hat der Arbeiter jemals seine Brotherren gesehen? Was ist er anders für den Trust als eine Nummer? So **muß** er einen Ausweg suchen aus diesem herzlosen System und nach einer Umänderung der Gesetze streben, auf daß sie ihn schützen vor dem unpersönlichen, unfaßbaren, proteusartigen Trust.

Heute steht in Amerika längst nicht mehr Mensch gegen Mensch. Heute kann man dort nicht mehr nach eigener Wahl ein Unternehmen beginnen. Denn wenn das Unternehmen einem Trust mißfällt, so ruiniert er es im Handumdrehen, indem er die Preise unterbietet und mit allen Mitteln die Käufer vom Kaufen des Konkurrenzproduktes abhält.

So sagt denn **Woodrow Wilson** mit Recht, daß Amerika vor allem solche Gesetze braucht, die das Interesse des im Kampfe Stehenden wahrnehmen, nicht aber das des siegreich am Ziele Angelangten. Denn diese Sieger sterben sehr häufig, ohne Söhne von gleicher Tüchtigkeit und Ehrenhaftigkeit zu hinterlassen.

In der Tat, der unerschöpfliche geistige Boden Amerikas wird nicht durch die oberen Vierhundert repräsentiert, sondern durch die Hirne der großen unbekannten Menge. Nur aus der Menge kann die Größe eines Landes kommen, nur aus ihr kann sie sich erneuern. So wie Deutschland nicht allein durch Berlin verkörpert wird, sondern durch jedes Dorf, jeden Weiler, jedes Tal seines Gebietes, so auch Amerika. Und nur dann gedeiht es wirklich, wenn jeder einzelne Teil gesund, stark und frisch ist. Ein Dickbauch aber ist nichts weniger als gesund.

Heute ist Amerika längst zu einem Dickbauch geworden. Ein paar Leute in Neuyork haben das Blut Amerikas getrunken. Will einer heute etwas ausrichten, so gilt die früher ausschlaggebende eigene Leistungsfähigkeit, die Achtung und Freundschaft der Nachbarn nichts. Er muß sich in Neuyork um die wahren Herren des Landes bemühen, um zu erreichen, was er wünscht.

Den Einsichtigen ist es längst klar, daß es so nicht weitergehen kann. **Wilson** hat dieser Empfindung Worte verliehen: „Wir stehen an der Schwelle einer Revolution", lesen wir bei ihm, — „nicht einer blutigen Revolution, eine solche ist nicht Amerikas Sache — sondern einer stillen Revolution, durch die Amerika die alten Ideale wieder herstellen und eine Regierung schaffen wird, die nicht einer bevorzugten Klasse, sondern der Allgemeinheit dient."

Eine neue, lebendige, unverknöcherte, gerechte Regierung ist zu schaffen, auf Grund der alten Konstitution, auf Grund der alten Unabhängigkeitserklärung, die ihrem Sinne nach heute noch ebenso gilt wie vor 100 Jahren. Auch heute handelt es sich um den Kampf zwischen Freiheit und Tyrannei, wenn die Tyrannei auch nicht durch ein Individuum, sondern durch eine selbstsüchtige, außerhalb des Volkes stehende, die Gesetzgebung beherrschende, das Volk ausbeutende Oligarchie verkörpert ist.

Heute herrscht an Stelle der ursprünglichen Volksregierung eine Klique-Regierung, die sich die Stelle eines Volks-Vormundes anmaßt. Das Volk selbst ist in die Unmündigkeit zurückgedrängt worden. Der Mann mit der Schaufel, der Mann hinterm Pfluge sind nicht mehr „Amerika", denn heute wird „Amerika" durch ein paar Herren der Hochfinanz verkörpert, die den Gesetzgebern in

Washington Ratschläge erteilen und „Vorsehung“ spielen.

Aber die Regierung wird wieder an das Volk kommen, dem sie allein gebührt, dafür bürgt uns Woodrow Wilsons Name: „Ich verwerfe die Vormundschaftstheorie absolut,“ hat er gesagt. „Ich habe noch niemals einen Menschen gefunden, der mich zu meinem Vorteil hätte ‚bevormunden‘ können, und daraus schließe ich, daß kein Mensch das amerikanische Volk in dessen Interesse bevormunden kann. Ich glaube, das Volk Amerikas kennt seine Interessen besser, als irgendeine Gruppe von Menschen. Der Mensch, der im Schweiße seines Angesichts um sein Dasein kämpft, versteht die Verhältnisse Amerikas besser, als der Mann, der längst als Sieger am Ziele angelangt ist. Jener weiß, wogegen er kämpft, weiß, wie schwer jedes Beginnen ist. Er weiß, was es heißt, Kredit zu suchen, um mit dem ‚Sieger‘ konkurrieren zu können. Und er weiß, daß irgendwo, durch irgend jemand, die Entwicklung der Industrie beeinflußt wird.“

Der Zustand von heute ist ungesund und schwächend. Die Wurzel, das Volk, die die Kraft gehabt hat, viele Jahrhunderte lang unzählige herrliche Blüten hervorzubringen, wird mißachtet; die Blüten von heute gelten als unvergleichlich. Und die Blüten glauben in ihrer Torheit, auch losgelöst von der Wurzel ihr Dasein verbringen zu können. In ihrer Torheit sage ich, denn ohne die Wurzel sind sie nichts. Amerika ist nicht durch seine Industriebarone reich, sondern durch die Intelligenz und den Fleiß des ganzen Volkes. Es ist reich durch die allgemeine Hoffnungsfreudigkeit, Tätigkeit und Energie.

So müssen denn Kanäle geöffnet werden, um die „Oberen“ mit dem Volke in Verbindung zu bringen, neues Blut in die Adern der Führer fließen zu lassen und die Erneuerung und Auffrischung des Blutes zu sichern. Die oligarchische Regierung muß durch eine wahrhaft demokratische ersetzt werden. Aus einer Minoritätspolitik muß eine Majoritätspolitik werden. Es muß hineingeleuchtet werden in die dunkeln Winkel der Politik. Im Lichte der Öffentlichkeit muß die Gesetzgebung vor sich gehen. Dann wird die Regierung „rein“ sein, die „Privatunterhandlungen“, die sich heute zwischen das Volk und die ihm gemachten Versprechungen stellen, werden aufhören, keine Gesetzvorlagen werden mehr verschwinden, und die Unkräuter, die heute überall im öffentlichen Leben Amerikas wuchern, werden in den ganzen Staaten ebenso ausgerodet werden, wie sie durch Wilsons Arbeit in New-Jersey ausgerodet worden sind.

Die Ursachen der heute herrschenden schiefen Zustände sind allerdings nicht die Trusts, die Konzentration des Reichtums allein. Schuld daran sind auch der Zolltarif und die eigenartige Zollpolitik, die die Trusts und die Vermögens-Anhäufung erst ermöglicht haben. „Eigenartig“ sage ich; eigentlich wäre „korrupt“ das richtige Wort. Denn die Zollsätze sind unter dem Einfluß einiger Industriekapitäne und Finanzleute festgesetzt worden, die scheinbar gleichgültige Wörtchen und Bestimmungen hineinschmuggelten. Dadurch wurde der ursprünglich als Einnahmequelle des Staates und Schutzmaßregel für die in Entwicklung begriffenen Industrien gedachte Zolltarif ein Mittel, in vielen Fällen jede Einfuhr unmöglich zu machen und die Preise für das Inland bis an die Grenze des Möglichen hinaufzuschrauben. Auf diese Weise ist die Großindustrie mit Hilfe der Regierung imstande, dem amerikanischen Käufer 15—120 Proz. mehr für ein Produkt abzunehmen, als er im Ausland für dasselbe Produkt zu zahlen hätte. Nach einem ähnlichen System wird auch die Arbeiterschaft ausgesaugt, denn die von den Trusts beschäftigten Arbeiter werden am elendsten bezahlt und am stärksten beschäftigt. So seufzt das ganze amerikanische Volk unter der Zwangsjacke des Schutzzolles, die ihm von den Trustführern aufgezwungen wurde. Aber schon lockert Woodrow Wilson die Naht, und das freier atmende Volk wird das übrige tun, um die Zwangsjacke ganz zu sprengen und solche Zustände herbeizuführen, wie sie im Interesse der Allgemeinheit wünschenswert sind. Dann wird man den Privilegien und Monopolen ein Ende machen, der unlautere Wettbewerb wird unterdrückt werden, und die Früchte des freien Wettbewerbs werden bald sichtbar sein.

Freier Wettbewerb statt Unterdrückung. Das bedeutet das Wachsen eines Geschäftes durch Tüchtigkeit und Überlegenheit, statt durch rohe Gewalt. Damit treten die Unternehmungen, die die besten Kräfte heranzuziehen wissen, die Führerschaft an, und die Trusts, die aus fauler Bequemlichkeit — um den Kampf zu vermeiden — große und kleine, gute und schlechte Fabriken zusammenkaufen, auf das ganze unklug angelegte Kapital Dividenden zahlen und daher die Preise durch künstliche Mittel hochschrauben müssen, verlieren als im Innern durchaus faule Bequemlichkeitsgebilde allmählich den Boden.

Ist aber erst die ungeheure Macht der Trusts für immer gebrochen, so wird sich das erfinderische und ökonomische Leben Amerikas zur neuer, ungeahnter Blüte entfalten. Unabhängigkeit und Enthusiasmus werden wieder zur Geltung kommen. Der Markt wird offen, Kredit wieder erhältlich sein. Und alle werden unter gleichen Verhältnissen, mit gleichen Aussichten arbeiten, wenn das heimliche Bündnis zwischen Politik und Geschäft erst zertrümmert ist.

Der Zeit dieser neuen Freiheit wird es dann ein Leichtes sein, jene schwierigen Probleme zu lösen, die nur durch die demokratische Macht eines patriotischen Volkes, nicht durch die Oligarchie, gelöst werden können: das Problem der Sicherstellung des Fortbestandes der Nation, das Problem der Verhinderung des Raubbaues auf allen wirtschaftlichen Gebieten, das Problem der Erhaltung und Fortentwicklung jedes Individuums, mit einem Worte: das Problem der „Konservation“ im weitesten Sinne dieses Begriffs.

Heute hält die Regierung große Wälder und Felder, gewaltige Bodenschätze und riesige Wasserkräfte fest in der Hand und wagt nicht, sie freizugeben, weil trotz aller Gesetze und Vorsichtsmaßregeln nur die Trusts davon Besitz ergreifen und durch Raubbau raschen Vorteil daraus ziehen würden. Warum stockt die Entwicklung Alaskas? Wie kommt es, daß an Alaskas Küste wahre Kohlenberge aufgestapelt sind, deren Verkauf die Regierung verbietet? Weil die Regierung sich den Intriguen der nach unumschränkter Herrschaft strebenden „Syndikate“ nicht gewachsen fühlt. Weil die Regierung fürchtet, übervorteilt zu werden! Aus diesem Grunde tut die Regierung

nichts, sondern wartet einfach zu, obwohl das Volk darüber unzufrieden und entrüstet ist. Denn die Wälder und Felder ungenützt zu lassen und die Verwertung der Bodenschätze zu verbieten, ist keine Lösung des Problems. Auch da tritt Wilson reformierend ein, um die bisherige negative Reservation durch positive Konservation zu ersetzen.

Vor allem liegt ihm Konservation des Menschen am Herzen, der die konservierten Naturschätze in Wohlstand und Reichtum umwandelt, die Konservation der großen Masse des sich im Schweiße seines Angesichts abmühenden amerikanischen Volkes. „Zuerst Menschenrechte, dann erst Eigentumsrechte", ruft Wilson aus. Eigentum ist Mittel, Menschlichkeit ist Zweck! Wenn sich das Mittel, wie es heute der Fall ist, souverän erklärt und den Zweck nicht mehr anerkennt, wenn man die Maschine höher schätzt als den Menschen, dann ist es wirklich an der Zeit, wieder einmal darauf hinzuweisen, daß der Mensch das Wesentliche, das Eigentum das Sekundäre ist. Da ist es höchste Zeit für Unfallverhütung, für Reinheit der Nahrungsmittel, für Regelung der hygienischen Verhältnisse zu sorgen, und die Wurzeln der Nation, die Hoffnung und Elastizität der Rasse nicht durch Frauen- und Kinderarbeit zu vergiften und zu vernichten!

Diese Erkenntnis beginnt in Amerika langsam zu dämmern, seit sich die Wilsonsche Sonne am Horizont erhoben hat. Ein neuer Tag, herrlicher als der frühere, bricht für das Volk Amerikas an. Hat es bisher die erste Stelle in Handel und Industrie besessen, so will es sich jetzt auch menschlich entwickeln und nicht nur Nutz-, sondern auch Zierpflanze sein. Gelingt sein Wollen, so wird es sicher neue, wundersame Blüten treiben, denn seine Kraft ist noch immer unbegrenzt.

Vom Schwarzpulver zum Trinitrotoluol.

Skizzen aus der Entwicklungsgeschichte der Kriegspulver.

Schluß von S. 348. Von Hanns Günther.

Als die Entdeckung der Schießbaumwolle bekannt geworden war, machten sich mehrere Chemiker daran, den Einfluß der Salpetersäure auf andere kohlenstoffhaltige organische Körper zu untersuchen. Bei solchen Studien entdeckte der Italiener Sobrero im Jahre 1847 das Sprengöl oder Nitroglyzerin, eine Verbindung des Glyzerins mit der Salpetersäure. Dieser Stoff, der an Gefährlichkeit die Schießbaumwolle weit übertrifft, bildet die Grundsubstanz der Nitroglyzerinpulver, die gleichfalls hohe Bedeutung für die Kriegstechnik besitzen. Auch das Sprengöl versuchte 20 Jahre lang vergeblich, Eingang in die Praxis zu finden. Dies gelang ihm erst, als der schwedische Chemiker Alfred Nobel 1866 durch einen Zufall darauf verfiel, das dickflüssige Öl von Kieselgur, einer aus den Kieselskeletten winziger Algen bestehenden, sehr porösen Erde aufsaugen zu lassen. Dadurch verliert das Nitroglyzerin seine Überempfindlichkeit, die das reine Öl schon bei dem leisesten Stoß oder Schlag explodieren läßt und seine Handhabung infolgedessen sehr gefährlich macht. Die durch die Mischung des Sprengöls mit Kieselgur entstehende teigige Masse ist das bekannte Dynamit, das das Schwarzpulver in der privaten Sprengtechnik schnell verdrängte. Das Dynamit ist allerdings auch noch nicht völlig handhabungssicher, da das Öl in den Sprengpatronen leicht gefriert (schon bei + 8 Grad C) und auch gelegentlich aus der Mischung ausschwitzt, wodurch es seine alte Gefährlichkeit wieder erlangt, d. h. auf Stoß oder Schlag sofort mit einer Explosion reagiert.

Um diesen Übelstand zu beseitigen und den Sprengstoff zugleich von der für die Explosion völlig wertlosen, also eigentlich einen lästigen Ballast bildenden Kieselgur zu befreien, stellte Nobel um 1875 Versuche mit anderen saugfähigen Stoffen, darunter auch mit Schießbaumwolle, an. Bei diesen Untersuchungen entdeckte er, daß eine auf besondere Art hergestellte Schießbaumwolle, die sogen. Kollodiumwolle, die Fähigkeit besitzt, sich in Nitroglyzerin vollkommen aufzulösen und damit einen gelatineartigen Sprengstoff zu bilden, den man seines Aussehens wegen Sprenggelatine nennt. Die Sprenggelatine enthält keinen bei der Explosion unwirksamen Stoff, übertrifft daher das Dynamit an Sprengkraft weit, hinterläßt aus dem gleichen Grunde keine festen Rückstände, hat vor dem Nitroglyzerin die größere Handlichkeit voraus und ist infolge der gegenseitigen Bindung der beiden Bestandteile auch dem Ausschwitzen und Gefrieren kaum mehr ausgesetzt, so daß die damit zusammenhängenden Gefahren verschwinden.

In dieser Form wurde das Nitroglyzerin lange Jahre hindurch als kriegsmäßiges Sprengmittel benutzt, insbesondere zum Anlegen von Flatterminen, bei Brückensprengungen und dergl. Als Treibmittel war die Sprenggelatine dagegen nicht zu verwenden; dazu war ihre Brisanz zu groß. Die Beseitigung dieses Mangels gelang Nobel im Jahre 1888 und zwar dadurch, daß



er, angeregt durch Vieilles Erfolg (s. oben), den Gehalt der Sprenggelatine an Schießbaumwolle vermehrte, so daß die Masse steifer wurde. Versuche ergaben, daß sie in diesem Zustand viel langsamer verbrannte als vorher, und daß sich die Verbrennungsgeschwindigkeit durch stärkere oder schwächere Gelatinierung regeln ließ. Damit wurde die Verwendung der Sprenggelatine als Treibmittel möglich.

Das erste auf diese Weise hergestellte Nitroglyzerinpulver wurde um 1890 unter dem Namen „Ballistit" in Italien eingeführt. Wenige Jahre darauf vereinfachten die englischen Chemiker Abel und Dewar die Fabrikation der Sprenggelatine dadurch, daß sie beide Bestandteile in einem gemeinsamen Lösungsmittel (Azeton, Alkohol usw.) lösten. Damit wurde es möglich, statt der bis dahin benutzten Kollodiumwolle gewöhnliche Schießbaumwolle zur Gelatinierung des Sprengöls zu verwenden. Nitroglyzerinpulver dieser Art sind heute in den meisten Staaten unter verschiedenen Namen als Treibmittel für schwere Geschütze in Gebrauch. Das englische „Cordit" und das italienische „Filit" gehören z. B. hierher. Für Handfeuerwaffen und leichte Geschütze zieht man dagegen noch immer Schießbaumwollpulver vor, weil die Verbrennungstemperatur der Nitroglyzerinpulver so hohe Werte erreicht (über 3000° C), daß die Haltbarkeit der Rohre und Läufe schwer darunter leidet. Bei Handfeuerwaffen und leichten Geschützen, die auf hohe Feuergeschwindigkeit berechnet sind, spielt dieser Umstand naturgemäß eine sehr große Rolle, während er bei schweren Geschützen nicht so sehr in Erscheinung tritt.

Die Nitroglyzerinpulver zeichnen sich im allgemeinen durch die gleichen Eigenschaften aus, die wir bei den Schießbaumwollpulvern näher besprachen: große Wirksamkeit, keine festen Rückstände, nur schwacher, fast unsichtbarer Rauch. Diesen Vorzügen steht allerdings ein Nachteil gegenüber: die ziemlich geringe Lagerbeständigkeit, die auch den Schießbaumwollpulvern eigen ist. Das alte Schwarzpulver hält sich — ist es vor Feuchtigkeit geschützt — Jahrhunderte lang, ohne sich zu verändern. Die neuen Pulver hingegen sind nicht stabil. Ein Teil ihrer Bestandteile verflüchtigt sich im Laufe der Zeit, und dadurch tritt eine allmähliche Zersetzung ein, die durch gewisse Umstände, beispielsweise durch hohe Temperatur, schlechte Lüftung der Munitionsräume usw., so beschleunigt werden kann, daß das Pulver eines Tages von selbst explodiert. Bei sorgsamster Reinigung der Ausgangsmaterialien, strengster Überwachung der ganzen Fabrikation und gründlicher Prüfung des fertigen Pulvers auf Reinheit, können die neuen Treibmittel ungefähr 10—15 Jahre lang aufbewahrt werden, ohne daß Selbstentzündung zu befürchten ist. Wo man diese Vorbedingungen indessen nicht erfüllt, beginnt die Zersetzung oft schon nach wenigen Jahren ihr unheimliches Werk, das schließlich unbedingt zur Katastrophe führt, wenn der Vorrat nicht vorher vernichtet wird.[1]) Aus diesem Grunde hat man die Schießbaumwolle und das Nitroglyzerin immer mit einem gewissen Mißtrauen betrachtet und war recht froh, als die Chemiker eines Tages mit stabileren Sprengstoffen auf dem Markt erschienen, die sie durch Einwirkung der Salpetersäure auf bestimmte organische Verbindungen, z. B. auf die Karbolsäure und das Toluol, erhalten hatten. Diese an sich harmlosen Stoffe werden durch die Nitrierung in ganz ähnlicher Weise zu Sprengstoffen umgeformt, wie die Baumwolle und das Glyzerin. Nur wird bei ihnen — und darin liegt der wichtigste Unterschied — die Stabilität, die Beständigkeit der Moleküle, nicht beeinträchtigt. Infolgedessen können die aromatischen Nitrokörper, wie man diese Gruppe von Sprengstoffen nennt, nicht von selbst zerfallen. Sie sind, wie das Schwarzpulver, durchaus lagerbeständig und damit unbeschränkt haltbar. Leider läßt ihre große Brisanz ihre Verwendung als Treibmittel nicht zu. Sie werden daher ausschließlich als Sprengmittel benutzt und haben auf diesem Gebiet in der Kriegstechnik seit langem die Alleinherrschaft errungen.

Der älteste Sprengstoff dieser Art ist die Pikrinsäure, die im Jahre 1885 durch den französischen Chemiker Turpin unter dem Namen „Melinit" in die Kriegstechnik eingeführt wurde. Ihre Entdeckung, die sich an den Namen Hausmanns knüpft, liegt schon weiter zurück, denn sie war lange Jahre hindurch als (gelber) Farbstoff im Gebrauch, ehe Turpin sie als Sprengstoff erkannte. Das Ausgangsmaterial für ihre Herstellung bildet die bekannte Karbolsäure, der früher viel als Desinfektionsmittel benutzte, von den Chemikern Phenol genannte Stoff. Behandelt man das Phenol unter bestimmten Bedingungen mit Salpetersäure, so scheidet sich aus dem Gemisch ein gelber Kristallbrei, die Pikrinsäure (vom chemischen Standpunkt aus ein Trinitrophenol) ab, der, getrocknet und durch eine

[1]) Die französische Marine hat solche Katastrophen bei ihrem „Poudre B", einem Schießbaumwollpulver, bekanntlich mehrfach zu beklagen gehabt.



Sprengkapsel aus Knallquecksilber zur Explosion gebracht, mit größter Heftigkeit detoniert.

Die Pikrinsäure hat 20 Jahre lang in allen Staaten unter verschiedenen Bezeichnungen (in England nennt man sie „Lyddit", in Frankreich „Melinit" und „Kresylit", in Österreich „Ekrasit", in Japan „Schimose") zum Füllen von Brisanzgranaten gedient. Man verwendete sie dabei, um möglichst viel Sprengstoff in den Geschossen unterbringen zu können und so die Sprengwirkung möglichst groß zu machen, teils in gepreßtem, teils in geschmolzenem Zustand und setzte ihr wohl auch noch diesen oder jenen anderen Stoff zu, um ihre ohnedies schon gewaltige Wirkung noch zu erhöhen. Die Haltbarkeit der Pikrinsäure läßt nichts zu wünschen übrig, da sie beliebig lange gelagert werden kann, ohne sich irgendwie zu verändern. Dafür besitzt sie jedoch verschiedene andere unangenehme Eigenschaften, die sie für manche Zwecke unbrauchbar machen. So ist sie z. B. in Wasser löslich und damit für Seeminen und Torpedos, sowie für Unterwassersprengungen nur dann verwendbar, wenn sie in einer wasserdichten Hülle untergebracht ist. Da ein solcher Abschluß in Torpedos und Seeminen schwierig zu bewirken ist, hat man es vorgezogen, auf diesem Gebiet auf ihre Verwendung zu verzichten. Des weiteren greift sie als Säure (wie alle Säuren) Metalle an und bildet mit ihnen Salze. Das wäre an sich nicht besonders schlimm, wenn diese Salze nicht gleichfalls Sprengstoffe und noch dazu so empfindlich wären, daß sie fast schon beim Anfassen explodieren. Dieser Umstand macht es notwendig, die Pikrinsäure vor jeder Berührung mit Metallen sorgfältig zu bewahren. Man kann sie demnach auch nicht ohne weiteres in die Geschoßmäntel füllen, sondern muß sie entweder in Sprengladungsbüchsen aus Karton verpacken oder die Geschosse selbst innen mit einer Schutzschicht aus Lack oder Farbe überziehen.

Waren diese Eigenschaften schon geeignet, die Verwendung der Pikrinsäure einzuschränken oder wenigstens zu komplizieren, so trat mit der Vergrößerung der Geschützkaliber in dem im Augenblick des Abschießens auf den Geschoßboden ausgeübten Druck ein neuer Faktor hinzu, der ihre fernere Benutzung als Granatfüllung ausschloß. Der Druck der das Geschoß aus dem Rohre treibenden Pulverladung, der im allgemeinen mit dem Kaliber der Rohre wächst, ist nämlich bei den im letzten Jahrzehnt nacheinander eingeführten Riesengeschützen von 30,5, 34, 38 und 42 cm Seelenweite so groß, daß eine ihm ausgesetzte, mit Pikrinsäure geladene Granate unter seiner Wirkung schon im Rohre detonieren und dabei das Rohr zerschmettern würde.

Hauptsächlich dieser Umstand veranlaßte im Jahre 1905 verschiedene Staaten, von der Pikrinsäure zum Trinitrotoluol, einem Sprengstoff der gleichen Klasse, überzugehen, den man erhält, wenn man das Toluol, ein Destillationsprodukt des Steinkohlenteers, mit immer stärkerer Salpetersäure behandelt. Das bei diesem Prozeß als Kristallbrei entstehende Trinitrotoluol ist, nachdem man es durch Zentrifugieren von der ihm noch anhaftenden Säure befreit und durch Umkristallisieren gereinigt hat, durchaus lagerbeständig, steht also in dieser Beziehung der Pikrinsäure nicht nach. Seine Sprengwirkung ist allerdings etwas geringer, doch nimmt man diesen Umstand gern mit in Kauf, da man dafür mehrere wesentliche Vorzüge eintauscht, die die Kriegsbrauchbarkeit des neuen Sprengstoffs ungemein erhöhen. Zunächst ist das Trinitrotoluol in Wasser vollkommen unlöslich, auch wird seine Detonationsfähigkeit durch Feuchtigkeit nicht im mindesten eingeschränkt. Infolgedessen ist es zur Füllung von Seeminen und Torpedos, überhaupt zu Unterwassersprengungen, ausgezeichnet geeignet, zumal es die früher auf diesem Gebiete herrschende Schießbaumwolle an Wirksamkeit weit übertrifft. Des weiteren ist es chemisch völlig neutral, geht also mit Metallen keine Verbindung ein und kann daher ohne isolierende Zwischenschichten, wie Papphülsen und dergl., in die Geschosse eingebracht werden. Zum dritten ist es gegen Stoß und Schlag so unempfindlich, daß es selbst in Geschützen größten Kalibers ohne Gefahr einer vorzeitigen Detonation durch den Stoß der Pulvergase auf den Geschoßboden verwendet werden kann.

Dank dieser vorzüglichen Eigenschaften hat das Trinitrotoluol auf dem Gebiet der Sprengmunition schnell den Sieg über seine Rivalen errungen und insbesondere die Pikrinsäure völlig verdrängt. In ihm haben wir den Sprengstoff vor uns, der in den meterlangen Granaten der deutschen Belagerungsgeschütze ganze Forts in Trümmer schlägt. Er lauert als Mine in allen Meeren und sprengt als Torpedo Panzerkreuzer in die Luft. Ohne das Trinitrotoluol wären die Kruppschen Riesenmörser wahrscheinlich niemals geboren worden, denn es hätte an einem genügend wirksamen, rohrsicheren Sprengstoff zur Füllung ihrer Panzergranaten gefehlt.

Und noch einen andern Fortschritt hat das Trinitrotoluol möglich gemacht: die Konstruktion der Einheitsgeschosse, die für den Feldkrieg von hoher Bedeutung sind. Als Einheitsgeschoß

bezeichnet der Artillerist ein Geschoß, das die Eigenschaften des vorzugsweise gegen lebende, ungedeckte Ziele verwendeten Schrapnells mit denen der Granate, die man hauptsächlich gegen Deckungen aller Art benutzt, miteinander vereinigt und wahlweise als Granate oder Schrapnell benutzt werden kann. Bei diesen Geschossen „werden die Schrapnellkugeln, die sonst in der Geschoßhülle durch einen Einguß von Kolophonium oder Schwefel festgelegt sind, in einen brisanten Sprengstoff an Stelle des Kolophoniums gelagert. Dieser Weg konnte erst... beschritten werden, nachdem man im Trinitrotoluol einen Körper gefunden hatte, der dieses Festlegen ermöglicht, ohne eine Quelle der Gefahr für die Bedienung zu bilden. Pikrinsäure ist ausgeschlossen, da sie mit dem Blei außerordentlich leicht detonierende Verbindungen bildet, also sehr gefährlich sein würde.“[2])

Im großen und ganzen gleichen diese Einheitsgeschosse durchaus den Schrapnells, nur daß der Geschoßmantel etwas dickere Wände besitzt, die Füllkugeln in Trinitrotoluol eingebettet sind und die Zündvorrichtung so eingestellt werden kann, daß das Geschoß entweder nach einer gewissen Flugzeit in der Luft über seinem Ziele explodiert (wie ein Schrapnell) oder erst beim Aufschlag auf den Boden (wie eine Granate). In jenem Fall entzündet die Zündvorrichtung im richtigen Augenblick eine kleine Schwarzpulverladung, deren Explosion die Bleikugeln aus das die Kugeln umhüllende Trinitrotoluol dabei
das die Kugeln umhüllende Trinitrotoluol dabei
detoniert. Im zweiten Fall löst das Aufschlagen des Geschosses die Detonation der Trinitrotoluolfüllung aus, die den Geschoßmantel in Stücke reißt.

Der Vorteil dieser Einheitsgeschosse liegt darin, daß die damit ausgerüsteten Batterien stets für jedes zu bekämpfende Ziel gerüstet sind. Führen sie dagegen die alte Doppelmunition, also Granaten und Schrapnells, so kann es gelegentlich vorkommen, daß von einer Geschoßart zu wenig Munition zur Verfügung steht, daß also der Feind nach deren Verbrauch mit untauglichen Mitteln bekämpft werden muß.

Nachdem wir so die Entwicklung der Treib- und Sprengmittel in großen Zügen kennen gelernt haben, müssen wir uns zum Schluß, — um das Bild vollständig zu machen —, noch kurz nach den Zündmitteln umsehen, jenen Stoffen, die zur Auslösung der Energie der Treib- und Sprengstoffe dienen. Das Schwarzpulver läßt sich bekanntlich schon durch winzige Fünkchen zur Explosion bringen. Bei den modernen Explosivstoffen aber kommt man damit nicht zum Ziel. Hier bedarf es stärkerer Beschwörung, wenn die gewünschte Wirkung eintreten soll, eben der Benutzung besonderer Zündmittel, unter welcher Sammelbezeichnung man eine Anzahl Explosivstoffe zusammenfaßt, die sich wegen ihrer großen Empfindlichkeit gegen Schlag und Stoß trefflich dazu eignen, die Explosion anderer Sprengstoffe einzuleiten, während sie, da sie ungeheuer rasch detonieren und verhältnismäßig geringe Gasmengen entwickeln, weder als Treib- noch als Sprengmittel benutzt werden können.

In der Kriegstechnik wird als Zündmittel lediglich das in trockenem Zustand gegen Stoß und Schlag außerordentlich empfindliche und auch beim Erwärmen auf 190° detonierende Knallquecksilber benutzt, das man in Form grauweißer Kristalle erhält, wenn man Quecksilber in Salpetersäure löst und diese Lösung mit Alkohol versetzt. Die Entdeckung des Knallquecksilbers geht auf das Jahr 1799 und einen englischen Chemiker namens Howard zurück. Die erste Anwendung des Stoffes als Zündmittel fällt in das Jahr 1815. Bis 1867 wurde jedoch lediglich seine Flamme zur Zündung verwendet, genau wie es noch heute bei den zur Entzündung der Treibmittel dienenden Zündhütchen geschieht. Im Jahre 1867 erkannte dann Nobel, daß sich auch die gewaltige Stoßwirkung des detonierenden Knallquecksilbers als Zündmittel verwerten läßt, nämlich zur Auslösung der Detonation solcher Sprengstoffe, die weder auf gewöhnlichen Stoß oder Schlag noch auf Flammenwirkung reagieren.

Die auf dieser Entdeckung beruhenden, u. a. auch zur Zündung der Pikrinsäure- und Trinitrotoluolladungen nötigen Sprengkapseln stellen sich äußerlich als zylindrische, an einem Ende geschlossene Kupferhülsen von 5—8 mm Durchmesser dar, die je nach der Größe mit 0,3 bis 2 g einer aus Knallquecksilber und Kaliumchlorat bestehenden Mischung gefüllt sind. Das Kaliumchlorat erleichtert die Verarbeitung der Masse und steigert zugleich durch seinen bei der Explosion freiwerdenden Sauerstoff die Heftigkeit der Verbrennung. Die Zündung der im Innern der Sprengladung untergebrachten Sprengkapsel wird gewöhnlich durch den Stoß eines im richtigen Augenblick durch irgendeine mechanische Einrichtung vorgeschnellten Schlagbolzens bewirkt. Vielfach wird zwischen Sprengladung

---

[2]) „Technik des Kriegswesens“ (Die Kultur der Gegenwart, Teil IV, Bd. 12), 1913, Leipzig, B. G. Teubner, S. 353.

und Sprengkapsel noch eine besondere Zündladung eingeschaltet, die aus einem leichter detonierenden Sprengstoff besteht. Diese Einrichtung hat den Zweck, die Sicherheit der Zündung zu erhöhen, da sich die Detonation der Zündladung auf die Sprengladung überträgt, die dadurch einen ungleich heftigeren „Initialimpuls" erleidet.

Die zur Zündung der Treibmittel benutzten Zündhütchen sind nichts anderes, als kleine Sprengkapseln, die man entweder direkt oder durch besondere Zündschrauben in den Boden der die Treibladung enthaltenden Patrone einsetzt. Zur Füllung wird ein Gemisch von Knallquecksilber, Antimonsulfid, Kaliumchlorat und Glaspulver benutzt. Der Zweck des Kaliumchlorats ist uns bereits bekannt. Das leicht brennbare Antimonsulfid hat die Aufgabe, die entstehende Zündflamme zu vergrößern, während das scharfkantige Glaspulver die Wirkung des die Zündung auslösenden Schlagbolzens, der beim Abfeuern des Geschützes oder Gewehres durch eine Feder vorgeschnellt wird, unterstützt. In neuerer Zeit hat man versucht, an Stelle des Kaliumchlorats, das außer Sauerstoff noch Chlor entwickelt und dadurch ein Rosten der Waffe bewirkt, andere Sauerstoffträger zu benutzen, beispielsweise Barium oder Kaliumnitrat, um so rostfreie Zündhütchen zu erhalten. Diese Versuche sind indessen noch nicht zum Abschluß gelangt.

Damit mag unser Überblick über die Entwicklungsgeschichte der Kriegspulver beendet sein, der trotz seiner Knappheit und Lückenhaftigkeit deutlich zeigt, eine wie wichtige Rolle die Sprengstoffchemie in der Kriegstechnik spielt. Die Sprengstoffchemie hat in unablässiger Arbeit die Grundlagen der modernen Kriegsmittel geschaffen, auf denen die Waffentechnik dann weitergebaut hat. Deshalb gebührt auch den Chemikern Anteil an dem Ruhm, den man heute den kämpfenden Heeren und ihren Führern zollt.

Die Monitoria-Schiffe.

Ein neuer Handelsschiffstyp.

Von Dipl.-Ing. W. Kraft. Mit 2 Abbildungen.

Einer der leitenden Gesichtspunkte des Schiffsbaus, der dem Schiff als Wirtschaftsobjekt zwingend, wenn auch nicht immer klar erkennbar, sein Gepräge aufdrückt, ist das Streben nach möglichster Beschränkung der Wasserverdrängung oder,

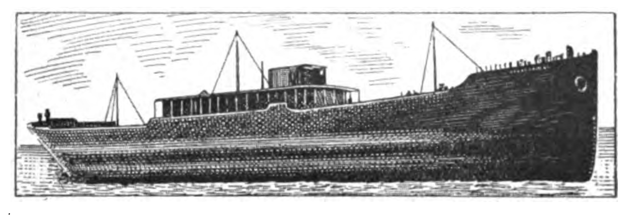


Abb. 1. Monitoriaschiff nach dem Stapellauf; die kräftigen Wülste sind deutlich zu sehen.

was dasselbe sagt, des Gesamtgewichts. Die moderne Entwicklung zum Riesenschnelldampfer und zum Großkampfschiff steht hierzu nur scheinbar in Widerspruch, denn von einer planmäßigen Beschränkung kann naturgemäß nur im Rahmen eines bestimmten Schiffstyps und unter gegebenen konstruktiven Voraussetzungen die Rede sein. Nehmen wir als Beispiel einen normalen Frachtdampfer von bestimmter Ladefähigkeit und Geschwindigkeit, so hängt dessen wirtschaftlicher Erfolg im wesentlichen davon ab, daß der Konstrukteur es versteht, unter Wahrung der seemännischen Forderungen, guter Seefähigkeit und ausreichender Stabilität folgende Bedingungen in möglichst weitgehendem Maße zu erfüllen:

1. Wahl geeigneter Größenverhältnisse zwecks Beschränkung der Hafenabgaben und der sonstigen, von der Raumgröße abhängigen Gebühren.
2. Sicherung ausreichender Festigkeit ohne unnützen Aufwand an Gewicht und Kosten.
3. Herausbildung günstiger Formverhältnisse zur Beschränkung des Widerstandes und der aufzuwendenden Maschinenleistung.
4. Wahl einer geeigneten Antriebsanlage mit niedrigem Eigengewicht, hoher Wirtschaftlichkeit und ausreichender Betriebssicherheit.

Diese vier Forderungen sind bei modernen Schiffen stets mehr oder weniger erfüllt, am meisten da, wo es sich um einen kostspieligen Sonderbau, wie etwa einen modernen Schnelldampfer, handelt. Am wesentlichsten beeinflussen die Formgebung und die Wahl der geeigneten Antriebsmaschine das wirtschaftliche Ergebnis. Deshalb ist bei hochwertigen Spezialschiffen die gewählte Konstruktion meist das Ergebnis umfangreicher Vorversuche und eingehender Vergleiche verschiedenartiger Entwürfe. Beim normalen Frachtdampfer, bei dem im allgemeinen ausreichendes Erfahrungs- und Vergleichsmaterial vorliegt, ist die Entwurfsarbeit erheblich geringer. Von der Vornahme von Modellversuchen zur Bestimmung günstiger Widerstandsverhältnisse kann man hier um so eher absehen, als kleine Änderungen in den Schärfenverhältnissen bei der an sich völligen Bauform auf die Höhe der aufzuwendenden Maschinenleistung

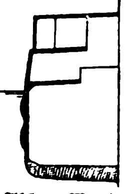


Abb. 2. Monitoriaschiff im Querschnitt; schematisiert.

nur von geringem Einfluß sind. Daß sich indessen auch bei völligen Schiffen mäßiger Größe durch verhältnismäßig geringfügige Veränderungen der Unterwasserform unter Umständen wesentlich günstigere Widerstandsverhältnisse schaffen lassen, das beweist ein neuer, in England ausgebildeter Handelsschifftyp, der nach den bisher vorliegenden Erfahrungen große wirtschaftliche Bedeutung zu gewinnen scheint.

Die Neukonstruktion baut sich auf Modellschleppversuchen auf, die eine Reihe von Jahren zurückliegen. Diese Versuche sollten zeigen, ob sich die Antriebsverhältnisse durch Anordnung einer kräftigen Rinne in der Schiffsseitenwand verbessern ließen. Der leitende Gedanke dabei war der, der Schraube durch die Rinne das Wasser wie durch einen Kanal zuzuführen und so die unnütze Widerstandsvermehrung durch Wellen- und Wirbelbildung möglichst zu verhüten. Wider Erwarten ergaben die Versuche noch viel mehr. Es zeigte sich nämlich, daß nicht nur der Propeller günstiger arbeitete als beim glatten Schiff, sondern daß sich auch der Widerstand des Bootes trotz der vergrößerten Reibungsoberfläche wesentlich verringert hatte. Dieses Ergebnis war so vielversprechend, daß die praktische Verwertung nicht auf sich warten ließ.

Das erste Schiff, das die neue Unterwasserform erhielt, war der im Auftrag der Ericsson Shipping Co. in Newcastle auf der Werft von Osbourne, Graham u. Co. in Sunderland gebaute Frachtdampfer „Monitoria", ein Schiff von etwa 4500 t Wasserverdrängung und 10 Knoten Geschwindigkeit, dessen Formgebung für alle später nach dem neuen System gebauten Schiffe typisch geworden ist, so daß man die ganze Gruppe direkt als Monitaria-Schiffe bezeichnet. Das Unterwasserschiff der „Monitaria" trägt auf jeder Seite zwei zusammen etwa 4 m breite, wellenförmig verlaufende Wülste (vgl. Abb. 1 und 2), die sich nahezu über die ganze Schiffslänge erstrecken. Die Steghöhe der Spanten, gemessen von der Innenkante bis zum Scheitelpunkt der beiden Wellen beträgt annähernd ½ m. Vorn und hinten laufen die beiden Wellen flach aus und gehen an den Enden in die normalen Schiffslinien über.

Die Probefahrten der „Monitoria" haben die Ergebnisse der Modellversuche in vollem Umfange bestätigt; auch im Dauerbetriebe hat der Dampfer ausgezeichnete wirtschaftliche Erfolge erzielt. Diese günstigen Ergebnisse gaben Veranlassung, die neue Konstruktionsform bei einer größeren Anzahl von Schiffen zur Anwendung zu bringen, die fast alle der Osbourneschen Werft entstammen. Von wesentlichem Vorteil war es, daß diese Werft, die den Frachtdampferbau als Spezialität pflegt, in der Lage war, den neuen Schiffstyp durch Vergleichsfahrten mit Schwesterschiffen der alten Bauart eingehend zu erproben. Diese bei gleicher Geschwindigkeit vorgenommenen Vergleichsversuche fielen sämtlich zugunsten der Schiffe mit gewellter Außenhaut aus. Zunächst ist die Ladefähigkeit der „Monitoria"-Schiffe infolge der durch die Wülste vergrößerten Wasserverdrängung gut 3 bis 4 Proz. größer. Trotzdem bleibt der vermessene Raum gleich, da auf der Innenkante der Spanten vermessen wird. Infolgedessen haben die „Monitoria"-Schiffe nicht mehr Hafenabgaben usw. zu zahlen, als Schiffe der bisherigen Bauart, trotzdem sie mehr Waren enthalten. Als weiterer Vorteil ist der durch die Verringerung der Maschinenleistung infolge der günstigeren Widerstandsverhältnisse und der besseren Ausnutzung im Propeller erzielte Gewinn zu verzeichnen, der gewöhnlich 8—10 Proz. beträgt und unter günstigen Verhältnissen bis auf 15 Proz. steigen kann. Die hierdurch bewirkte Ersparnis an Kohlen kommt ebenfalls der Vergrößerung der Ladefähigkeit zugute, die sich eventl. noch durch den Einbau einer kleineren und daher billigeren Maschine steigern läßt. Nicht unerheblich ist schließlich die durch die neue Bauweise ermöglichte Material- und Kostenersparnis. Die gewellten Seitenwände geben nämlich einen erheblich festeren Verband als eine glatte Außenhaut, so daß die Querspanten in wesentlich größeren Abständen angeordnet werden können, während die als Längsverband dienenden Seitenstringer ganz fortfallen. Ist die hierdurch herbeigeführte Erhöhung der Ladefähigkeit auch nicht sehr groß, so fällt sie zusammen mit der Verringerung der Baukosten doch ins Gewicht.

Vergegenwärtigen wir uns nun nochmals die einleitend erwähnten vier Hauptgrundsätze, denen ein Schiff, das wirtschaftlich Erfolg haben soll, genügen muß, so sehen wir, daß die neue Schiffsform sie sämtlich in überaus glücklicher Weise miteinander vereinigt. Den gekennzeichneten wirtschaftlichen Vorteilen gesellen sich übrigens noch einige andere zu. So wird die Querstabilität durch den Einbau der Wülste, die bei Neigungen stützend wirken, vergrößert. Auch dämpfen die Wülste etwaige Schlingerbewegungen wirksam ab, so daß von der Anbringung besonderer Schlingerkiele abgesehen werden kann.

Über die Ursache dieser günstigen Wirkungen der neuen Schiffsform ist man sich noch nicht im Klaren. Man darf indessen wohl annehmen, daß die günstige Beeinflussung der Wellenform und die Verbesserung der Arbeitsweise des Propellers dabei die Hauptrolle spielen. Ausreichende Grundlagen für die Bemessung der Wülste, deren Form und Größe die Widerstandsverminderung sehr beeinflußt, sind bei dem geringen bisher vorliegenden Erfahrungsmaterial noch nicht vorhanden. Man ist daher auch kaum in der Lage, sich darüber zu äußern, ob sich die neue Schiffsform auch für andere Schiffstypen eignet. Anzunehmen ist jedoch, daß der Vorteil der Wülste bei schärfer gebauten Schiffen, also bei schnellen Handelsschiffen und Kriegsschiffen, wenig ins Gewicht fällt, da hier das Hinterschiff mit Rücksicht auf möglichste Ausnutzung der hohen Maschinenleistung an sich schon so gestaltet ist, daß seine Form die Arbeitsweise der Schraube möglichst begünstigt. Welche Bedeutung die sonstigen Vorteile der gewellten Wände, z. B. ihre günstigen Festigkeitsverhältnisse und ihr dämpfender Einfluß auf die Schlingerbewegungen, für andere Schiffstypen besitzen, läßt sich einstweilen mangels praktischer Erfahrungen nicht sagen. Die bisherigen Erfolge bei Frachtdampfern sichern der neuen Schiffsform aber auch ohnedies unser Interesse.

Wir sehen in Technik und Poesie zwei Punkte, von denen wie Linien im Raum zahllose Strahlen, ins Unendliche sich fortsetzend, nach allen Seiten ausgehen.

Eyth, Lebendige Kräfte.

Die Wiedergeburt des Altpapiers.

Von Hanns Günther.

Die Feststellung, daß der Krieg uns u. a. auch eine Papiernot gebracht hat, wird von der Mehrzahl meiner Leser vermutlich mit leisem Kopfschütteln begrüßt werden, da davon in der Öffentlichkeit nur wenig zu merken ist. Wer indessen irgendwie mit Papier beruflich in Berührung kommt, etwa als Fabrikant, Händler, Drucker, Verleger, Buchbinder, oder auch nur als Verschleißer von Packpapier, hat die Papiernot längst am eigenen Leibe verspürt, da die Preise für alle Papierprodukte seit Kriegsbeginn dauernd steigen. Diese Tatsache wird sofort verständlich, wenn man hört, daß unsere Papierindustrie zwei Drittel ihres Holzbedarfs — der größte Teil aller Papiere und Pappen entsteht ja aus Holz — vom Ausland, vor allem von Rußland, bezieht, weil die deutschen Wälder die riesigen Holzmengen, die hier in Frage kommen,[1]) längst nicht mehr liefern können. Allerdings hat sich der Papierverbrauch seit Kriegsbeginn stark verringert, und vielfach haben die Papierfabriken auch neue Holzquellen zu erschließen gewußt, so daß ein direkter Mangel an Papier noch nicht besteht. Indessen ist schon die allgemeine Papiersteigerung fühlbar genug, so daß es verständlich ist, daß man sich eifrig nach einem Wege umsieht, auf dem man einer Verschlimmerung des bestehenden Zustandes vorbeugen kann. Dabei hat man auch einen schon früher gelegentlich diskutierten Vorschlag aufgegriffen, der auf den ersten Blick förmlich bestechend erscheint. Dieser Vorschlag geht davon aus, daß ein großer Teil alles bedruckten und beschriebenen Papiers nach kurzer Zeit, oft schon nach wenigen Tagen, wertlos wird. Unsere Zeitungen bilden das beste Beispiel dafür. Meistens wird dieses Papier, nachdem es vielleicht noch zu Packzwecken u. dgl. benutzt worden ist, verbrannt oder sonstwie vernichtet, obwohl es schließlich, wenn man davon absieht, daß es bedruckt worden ist, genau den gleichen Materialwert besitzt, wie früher. Würde man es von der Druckerschwärze befreien, so könnte man es ohne weiteres wieder verwenden und auf diese Weise den Bedarf an neuem Rohmaterial beträchtlich vermindern.

Gerechterweise müssen wir feststellen, daß nicht unsere Zeit diesen Gedanken geboren hat, daß er vielmehr schon ein ehrwürdiges Alter besitzt. Er wurde zuerst von Prof. Klaproth in Göttingen ausgesprochen und zwar im Jahre 1774, also zu einer Zeit, wo von einer Rohstoffnot in der Papierindustrie noch keine Rede war. Dafür war das damals noch durchweg aus Lumpen im Handbetrieb hergestellte Papier im Gegensatz zu heute ein auch in kleinen Mengen ziemlich wertvolles Material, und dieser Umstand hat Klaproth vermutlich auf die Idee gebracht, das gebrauchte Papier durch einen Reinigungsprozeß wieder verwendbar zu machen und so seinen Preis zu verringern. Zwanzig Jahre später fand Klaproth eine Nachfolgerin in der „Bürgerin" Masson, die von der Regierung der ersten französischen Republik einen Preis von 3500 Livres für ihre Erfindung erhielt. Ihr Verfahren scheint auch brauchbar gewesen zu sein, denn das Büchlein, das die Erfindung beschreibt, ist einem auf der ersten Seite angebrachten Vermerk zufolge auf Papier gedruckt, das nach der Massonschen Methode aus Altpapier hergestellt wurde. Praktische Bedeutung hat keiner der beiden Vorschläge erlangt, vermutlich, weil die damals zur Verfügung stehenden Mengen Altpapier viel zu gering waren, um eine Verarbeitung wirklich zu lohnen. Als aber nach der Erfindung der Schnellpresse durch König im Jahre 1811 der Papierbedarf immer

[1]) Im Jahre 1910 wurden in Deutschland 2 Millionen Kubikmeter Holz zu Papier verarbeitet; heute soll der Bedarf schon doppelt so groß sein.

mehr stieg, ohne daß man genügend Lumpen beschaffen konnte, nahm man die Versuche, Altpapier in neues umzuwandeln, wieder auf. Es gelang auch, geringere Packpapiere und Pappen daraus herzustellen; mit der Verwandlung in Schreib- und Druckpapier aber kam man nicht zustande. Immerhin hätte man das Ziel vielleicht doch erreicht, wenn das Problem weiter bearbeitet worden wäre. Da J. G. Keller aber um diese Zeit die Herstellung von Papier aus Holzschliff erfand und somit die Rohstoffnot in Anbetracht der großen Holzvorräte für immer behoben schien, gab man weitere Versuche zur Nutzbarmachung des Altpapiers als unnütz auf, und damit schlummerte der Gedanke wieder für einige Jahrzehnte ein.

Man erinnerte sich seiner erst wieder, als man vor ein paar Jahren merkte, daß jene optimistische Rechnung, deren Angelpunkt die Unerschöpflichkeit unserer Waldbestände war, nicht ganz stimmte. Man hatte den Bildungsbedarf (wer grob sein will, sagt statt dessen: die Neugier) der Menschheit unterschätzt, der den Papierverbrauch, insbesondere für Zeitungen, so anschwellen ließ, wie man es niemals vermuten konnte. Infolgedessen haben sich die anfänglich benutzten Rohstoffquellen schnell erschöpft, und das Rohstoffmaterial mußte aus immer entfernten Quellen herbeigeschafft werden, wodurch es sich naturgemäß stark verteuerte. Forderte schon dieser Umstand zu einer Erneuerung der Versuche mit Altpapier auf, so lag ein weiterer Ansporn zu entsprechenden Studien darin, daß die großen Papiermengen, die jahraus, jahrein bedruckt werden, ohne daß die Druck-Erzeugnisse den Tag ihres Erscheinens überdauern, ganz gewaltige Werte repräsentieren, die unserm Volksvermögen einfach verloren gehen. Der Krieg hat die Frage dann noch dringlicher gemacht, indem er den Weiterbezug russischer Hölzer unterband, so daß die Lösung des Problems heute geradezu nationale Bedeutung besitzt.

Wie wir bereits erwähnten, ist diese Lösung in gewissem Sinne schon vor längerer Zeit gelungen, denn ein Teil des Altpapiers wird schon seit vielen Jahren wieder verarbeitet. Indessen handelt es sich dabei nur um 10% der gesamten Papiererzeugung, und die benutzten Verfahren sind so unvollkommen, daß der damit gewonnene Papierstoff nur zu minderwertigen Erzeugnissen, zu Packpapier, billigem Karton u. dgl., verarbeitet werden kann. Daß uns damit nicht geholfen ist, liegt auf der Hand. Was wir brauchen, ist ein Verfahren, das aus dem Altpapier neues Papier gleicher Qualität erstehen läßt, denn nur dadurch wird ein größerer Wertverlust vermieden.

In den letzten Jahren sind zahlreiche Versuche in dieser Richtung gemacht worden, die einen mit mehr, die andern mit weniger Erfolg. Erreicht hat man das Ziel aber erst vor wenigen Monaten, und zwar durch eine von einer württembergischen Firma ausgebildete Methode zum Waschen von bedrucktem und beschriebenem Altpapier, die — darin liegt der Hauptunterschied von allen andern Verfahren zum gleichen Zweck — vollständig kontinuierlich arbeitet, bei der also das Rohmaterial (das Altpapier) an der einen Seite eingetragen wird, während am andern Ende der saubere Papierbrei austritt, der sofort weiterverarbeitet werden kann, und zwar zu Papier der ursprünglichen Faserbeschaffenheit und Stoffqualität. Auf diese Weise verringern sich die bei andern Verfahren sehr hohen Bedienungskosten stark. Außerdem erhält man Anlagen von hoher Leistungsfähigkeit, wie sie für die Papierfabrikation von heute unbedingt nötig sind.

Im einzelnen arbeitet das Verfahren folgendermaßen. Das bedruckte oder beschriebene Altpapier wird in abgemessenen Mengen in eine Siebtrommel geworfen, die sich in einem mit schwacher Lauge gefüllten Troge dreht. Die leicht angewärmte, aus einem bleichend wirkenden Sodamittel hergestellte Lauge durchtränkt das Papier und löst den größten Teil der Druckerschwärze oder Tinte auf. Durch die drehende Bewegung zerfällt die Masse gleichzeitig zu Brei, der indes noch stark mit größeren Fetzen untermischt ist. Nach 10—15 Minuten erhält die Einweichtrommel eine neue Füllung, während das durchtränkte Papier in einen andern Apparat, die Laugen-Auspreßmaschine, fällt, deren Aufgabe sich in ihrem Namen ausspricht. Die abgepreßte Lauge wird in die Einweichtrommel zurückgeführt, während das Papier, mit etwas frischer Lauge versetzt, in einen Zerfaserapparat gelangt, um hier gründlich durchgearbeitet und dadurch in seine Bestandteile, die Zellstoffasern, zerlegt zu werden. Gleichzeitig wird die Masse allmählich mit Wasser verdünnt, das auch die feinsten Farb- und Schmutzteilchen von den Fasern löst. Ist diese Prozedur beendet, so ist es nur noch nötig, den Faserbrei von der dunkeln Brühe, die die erdigen Beimengungen (Kaolin usw.) und die verseifte Druckerschwärze enthält, zu trennen, die Fasern gründlich mit reinem Wasser durchzuspülen und sie auch davon wieder zu befreien. Das alles geschieht auf einem langen, sich langsam vorwärtsbewegen-

den engmaschigen Sieb, auf das der Faserbrei aus einiger Höhe herabfällt, nachdem er vorher noch einen „Knotenfänger“ genannten Sortierapparat passiert hat, der alle gröberen Verunreinigungen selbsttätig entfernt. Durch den Aufprall des Faserbreis auf das Sieb wird bereits ein großer Teil der Flüssigkeit ausgepreßt, der abläuft, während die zurückbleibende Faserschicht mit dem Sieb weitergeht. Sie wird auf ihrem Wege mehrmals durch Spritzrohre kräftig mit Wasser bespritzt, dadurch aufgewühlt, ausgewaschen und so auch von den letzten Schmutz- und Laugenresten befreit. Der größte Teil des Waschwassers läuft schon während des Waschprozesses wieder ab. Den Rest beseitigt eine am Ende des Siebes angeordnete Preßwalze, von der man den nun fertigen Papierbrei durch Schaber abnimmt, um ihn entweder direkt oder nach vorheriger Vermischung mit Kaolin, Leim und den andern zur Herstellung bestimmter Papiere nötigen Stoffen in die Stoffbütte der Papiermaschine zu bringen, die daraus in der üblichen Weise Schreib- oder Druckpapier fabriziert.

In bezug auf die Wirtschaftlichkeit des Verfahrens ist zu erwähnen, daß die beschriebenen Apparate eine Anzahl materialsparender Einrichtungen besitzen, die die Betriebskosten wesentlich verringern. Daß alle Lauge wieder in die Einweichtrommel zurückgelangt, wurde bereits gesagt. Ebenso wird an Waschwasser gespart, indem man nur die letzten Spritzrohre mit frischem Wasser speist, im übrigen aber das am Ende der Siebpartie abfließende, schon etwas verunreinigte Wasser zunächst zum Waschen und dann noch zum Verdünnen des Stoffbreis im Zerfaserer benutzt. Auf diese Weise erreicht man, daß alle Unkosten sich in so mäßigen Grenzen halten, daß 100 Kilogramm Waschstoff — wie der gereinigte Papierbrei heißt — bei alten Zeitungen als Ausgangsmaterial auf rund 8 Mark zu stehen kommen[2]), während 100 Kilogramm Holzschliff mindestens 10 Mark kosten. Zieht man dabei in Betracht, daß der Waschstoff ein ungleich wertvolleres Rohmaterial darstellt, als der Holzschliff, da von den langen Zellulosefasern beim Waschen nichts verloren geht, so ergibt sich der wirtschaftliche Wert des neuen Verfahrens von selbst. Seine Hauptbedeutung aber liegt darin, daß es gestattet, der unser Volksvermögen jährlich um viele Millionen schädigenden Papiervergeudung ein Ende zu machen und die Abhängigkeit unserer Papierindustrie von ausländischem Rohmaterial stark zu verringern. Das ist ein Umstand, der gerade jetzt nicht hoch genug angeschlagen werden kann.

[2]) Erwähnt sei hier, daß sich die Verluste durch Abgang von Kaolin, Druckerschwärze, Verunreinigungen usw. auf etwa 21% belaufen. Die bisher gebräuchlichen Verfahren zur Verarbeitung von Altpapier rechnen mit etwas geringeren Verlusten, liefern dafür aber, wie wir schon hörten, ein ganz minderwertiges Produkt.

Vom Wesen der Elektrizität.

Elektrische Atome.

Von Dr. Paul Gehne. Mit 8 Abbildungen.

II.

Wir sahen bereits bei der Betrachtung der elektrolytischen Leitung in Salzlösungen (vgl. den Artikel auf S. 83/86 dieses Bandes), daß hier ganz andere Verhältnisse auftreten, als wenn feste Körper, insbesondere Metalle, die Leitung übernehmen. Um diese eigenartigen Erscheinungen zu erklären, sahen wir uns zu der Annahme einer atomistischen Struktur der Elektrizität gezwungen. Wir mußten die Vorstellung von kleinsten, nicht mehr weiter teilbaren Elektrizitätsteilchen (Elektronen) bilden, die stets in Verbindung mit festen Molekülen auftreten.

Nun war es den Physikern bereits seit langer Zeit bekannt, daß verdünnte Lösungen sich in sehr vieler Beziehung ganz ähnlich verhalten wie Gase, ja, daß sich im allgemeinen bei Gasen die gleichen Erscheinungen zeigen, wie bei Lösungen, nur in noch einfacherer, reinerer Form.

Es lag daher nahe, zu vermuten, daß die Gase auch in bezug auf elektrische Erscheinungen einfachere, übersichtlichere Verhältnisse bieten würden, wie Lösungen. Und in der Tat ist das Studium der elektrischen Erscheinungen in Gasen für die Elektronentheorie ganz außerordentlich fruchtbar gewesen. Freilich hat es sehr lange gedauert, bis man die hier liegenden Analogien klar erkannte, obwohl ein großer Teil der in Betracht kommenden Erscheinungen längst bekannt war. Die einfachste und seit langer Zeit bekannte Erscheinung dieser Art ist der Übergang eines elektrischen Funkens zwischen zwei Leitern durch die Luft hindurch. Genauere Messungen zeigten, daß zur Erzeugung solcher Funken sehr hohe Spannungen erforderlich sind. Um z. B. zwischen zwei Kugeln von nur 2 mm Abstand einen Funken zu erhalten, muß der Spannungsunterschied fast 5000 Volt betragen. Das ändert sich, sobald man diesen Funkenübergang nicht in Luft von Atmosphären-

druck, sondern in verdünnter Luft vor sich gehen läßt. Man kommt dann mit ganz bedeutend geringeren Spannungen aus. Außerdem verliert die Entladung ganz den explosiven, geräuschvollen Charakter, den sie sonst hat, da zwischen den Polen ein ruhiger Elektrizitätsübergang stattfindet. Die Luft, die vorher der Elektrizität einen so hohen Widerstand entgegensetzte, verhält sich also jetzt wie ein elektrischer Leiter. Dabei taucht natürlich sofort die Frage auf, ob diese Leitung den Charakter der Leitung in festen Körpern oder den

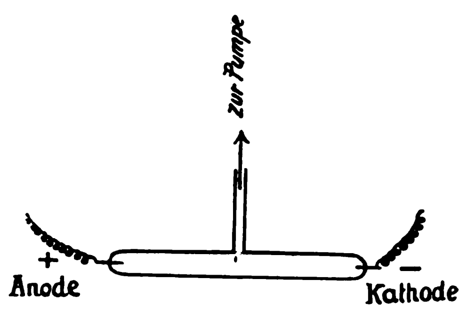


Abb. 1. Plückersche oder Geißlersche Röhre.

der elektrolytischen Leitung hat. Um diese Frage beantworten zu können, müssen wir uns zunächst ein wenig näher mit den sich dabei abspielenden Vorgängen vertraut machen.

Zum Studium der elektrischen Erscheinungen in verdünnten Gasen bediente man sich anfänglich einfacher Glasröhren, in die an beiden Enden Drähte als Elektroden eingeschmolzen waren. Man nennt diese Röhren nach dem Forscher, der zuerst eingehende Versuche dieser Art anstellte, Plückersche oder nach dem Mechaniker, der sie für Plücker herstellte, Geißlersche Röhren. Abb. 1 zeigt, wie eine solche Röhre aussieht. Die beiden Elektroden werden mit den entgegengesetzten Polen einer Hochspannungs-Elektrizitätsquelle verbunden. Der positive Pol wird als Anode, der negative als Kathode bezeichnet. Der Abstand der Elektroden soll so groß sein, daß bei der angewendeten Spannung zunächst kein Funke überspringen kann. Pumpt man dann durch das seitliche Ansatzrohr die Luft allmählich aus, so zeigt sich anfänglich keine Veränderung. Erst wenn das mit der Luftpumpe verbundene Barometer einen Druck von 50 mm zeigt, finden einzelne Entladungen statt, die aber noch ähnlichen Charakter haben, wie die bei Atmosphärendruck (760 mm) überspringenden Funken. Pumpen wir weiter, bis das Barometer 10 mm Druck anzeigt, so schlängelt sich plötzlich ein violett leuchtendes Lichtband von einer Elektrode zur anderen; damit beginnt eine Reihe der prächtigsten Leuchterscheinungen. Bei stärkerer Verdünnung wird das Lichtband immer breiter, bis bei etwa 2 mm Druck die ganze Röhre von einem violetten Leuchten erfüllt ist.

Betrachten wir die Erscheinung etwas genauer, so sehen wir zunächst, daß das violette Licht keine zusammenhängende Lichtsäule bildet, sondern aus einzelnen, durch dunkle Zwischenräume getrennten gekrümmten Schichten besteht (vgl. Abb. 2). Besonders interessant sind die Lichterscheinungen in der Nähe der Kathode und an der Kathode selbst, die von einer dicht anliegenden, gelblichen Lichthülle umgeben ist. Darauf folgt ein schmaler, dunkler Raum, dann kommen eine violett leuchtende Hülle, das „negative Glimmlicht", ein zweiter dunkler Raum und schließlich das geschichtete „positive Licht".

Treibt man die Verdünnung noch weiter, so verliert die Erscheinung allmählich an Glanz. Der zweite Dunkelraum wird immer breiter. Das positive Licht zieht sich immer weiter zurück, bis es nur noch aus einigen wenigen Schichten besteht, die schließlich auch verschwinden, wenn der Druck bis auf $^1/_{1000}$ mm erniedrigt wird. Dafür treten plötzlich andere, nicht minder interessante Erscheinungen auf. Die Glaswände der Röhre, vor allem der der Kathode gegenüberliegende Teil, beginnen grünlich zu fluoreszieren. Wie die gleich näher zu beschreibenden Versuche zeigen, wird diese Erscheinung durch von der Kathode ausgehende Strahlen verursacht, die zwar selbst nicht leuchten, aber überall da, wo sie auftreffen, Fluoreszenz hervorrufen.

Diese Kathodenstrahlen, die von Hittorf entdeckt und von ihm und Crookes näher untersucht worden sind, zeigen eine ganze Reihe höchst überraschender Eigentümlichkeiten. Während z. B. die bis jetzt betrachteten Lichterscheinungen auch bei gekrümmten Röhren immer den Weg von einer Elektrode zur andern nahmen, gehen die Kathodenstrahlen stets gradlinig von der Kathode aus, gleichgültig, wo der positive Pol sich befindet. Man kann das mit Hilfe einer Crookesschen Röhre, wie wir sie in Abb. 3 sehen, deutlich zeigen. Macht man die hohlspiegelförmig geformte Elektrode a zur Kathode, so gehen die Kathodenstrahlen senkrecht von jedem Teil des Hohlspiegels aus und erzeugen an der Stelle F der Röhrenwandung einen hellen grünen Fluoreszenzfleck, ganz einerlei, ob man den positiven Pol der Stromquelle an die Elektrode b, c oder d legt. Noch schöner zeigte Crookes die gradlinige Ausbreitung der Strahlen mit der in Abb. 4 veranschaulichten Röhre, bei der ein Metallkreuz im Weg der Strahlen steht. Da die Kathodenstrahlen das Metall nicht durchdringen können, so entsteht ein dunkles Schattenkreuz auf der dahinterliegenden, im übrigen grün fluoreszierenden Röhrenwand.

Nicht nur Gläser, sondern auch zahlreiche andere Stoffe, besonders gewisse Mineralien, fluoreszie-



Abb. 2. Schema der Lichterscheinungen in Geißlerschen Röhren bei 2 mm Druck.

ren lebhaft, sobald sie im Innern eines solchen Rohres von den Kathodenstrahlen getroffen werden. Ferner werden alle Körper durch auftreffende Kathodenstrahlen stark erhitzt, dünne Metallbleche bis zum Glühen oder Schmelzen. Bringt man ein leichtes, drehbares Flügelrädchen (Abb. 5) in die Bahn der Kathodenstrahlen, so wird es sogleich in Drehung versetzt, gerade so, als ob von der Kathode ein Wind ausginge oder kleine Partikel fortgeschleudert würden. Die letztere Annahme würde auch die Wärmewirkung erklären. Crookes stellte deshalb die Hypothese

auf, daß von der Kathode ein Bombardement kleiner materieller Teilchen (vielleicht Atome) ausginge, erntete aber mit dieser Annahme zunächst nur Spott. Diese kleinen Teilchen sollten negativ elektrisch geladen sein und infolgedessen von

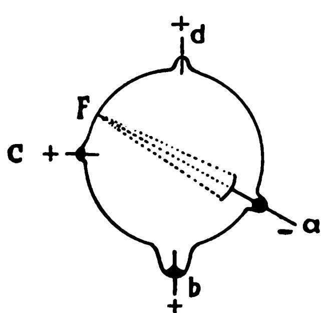


Abb. 3. Crookessche Röhre zur Veranschaulichung der geradlinigen Fortpflanzung der Kathodenstrahlen.

der gleichfalls negativen Kathode abgestoßen werden.

Zu der Annahme negativer Ladungen der Teilchen gelangte Crookes durch folgende sehr merkwürdige Beobachtung Hittorfs. Bringt man einen negativ geladenen elektrischen Körper in die Nähe einer Crookesschen Röhre (Abb. 3), so verschiebt sich der Fluoreszenzfleck F an der Wandung, genau so, als ob die Kathodenstrahlen von dem negativ geladenen Körper abgestoßen würden. Ebenso werden die Kathodenstrahlen von ihrer Bahn abgelenkt, wenn man der Röhre einen Magneten nähert. Sie verhalten sich genau so, wie ein negativ-elektrischer Strom, der in einem leicht biegsamen metallischen Leiter fließt. Stellt man im Innern eines Kathodenstrahlenrohrs ein isoliertes Blechscheibchen so auf, daß es von den Kathodenstrahlen getroffen wird, so wird es durch die Strahlen negativ elektrisch.

Durch Messung der soeben erwähnten Ablenkungen, die durch bekannte elektrische und magne-

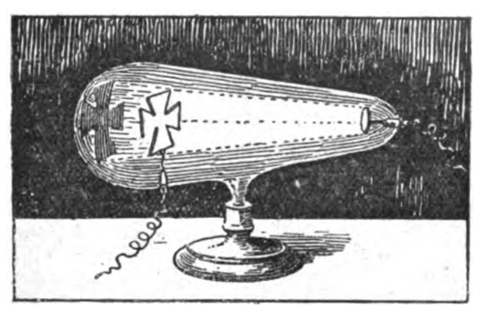


Abb. 4. Versuch über die geradlinige Fortpflanzung der Kathodenstrahlen. Die hinter dem Glimmerkreuz liegende Fläche erscheint dunkel, weil die Strahlen durch das Kreuz aufgehalten werden.

tische Kräfte hervorgerufen werden, läßt sich erstens die Geschwindigkeit und zweitens das Verhältnis bestimmen, in dem die elektrische Ladung der Teilchen zu ihrer Masse steht. Solche Messungen sind von Kaufmann, Lenard, Thomson, Wiechert, Wien u. a. ausgeführt worden; sie ergaben die ganz gewaltige Geschwindigkeit von 100 000 km in der Sekunde. Das ist ein Drittel der Lichtgeschwindigkeit. Machte schon diese riesige, an stofflichen Teilchen niemals beobachtete Geschwindigkeit die Annahme, es handele sich bei den Kathodenstrahlen um materielle Teilchen, unwahrscheinlich, so noch viel mehr das zweite Ergebnis dieser Berechnungen. Das Verhältnis der elektrischen Ladung zur Masse der Teilchen erwies sich nämlich als fast zweitausendmal so groß, wie beim leichtesten Atom, dem Wasserstoffatom, dessen Ladung die Elektrolyse ergeben hatte. Wollte man also nicht die unmögliche Annahme einer ungeheuer großen, auf einem außerordentlich geringen Raum zusammengepreßten Ladung machen, so mußte man annehmen, daß die Masse eines Kathodenteilchens nur ein Tausendstel von der des Wasserstoffatoms betrug. Da aber das Wasserstoffatom von allen bekannten Atomen die geringste Masse hat, so konnte es sich nicht um materielle Teilchen handeln, wie Crookes gemeint hatte, sondern nur um die kleinsten Teilchen der Elektrizität selbst, um Elektronen, die hier nicht mehr wie bei der Elektrolyse fest an die Materie gebunden, sondern frei davon, als selbständige Teilchen, sich zeigten.

Ob diese Annahme richtig war, mußte sich

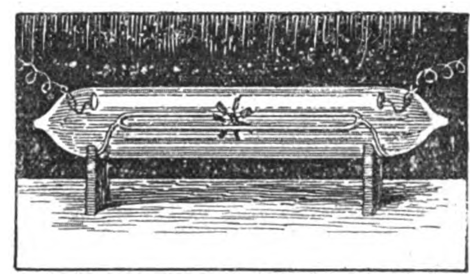


Abb. 5. Versuch über die Drehung eines beweglichen Rädchens durch den Anprall der Kathodenstrahlen.

durch einen einfachen Versuch beweisen lassen. Da die negativ geladenen Teilchen nämlich nur aus den vorher unelektrischen (neutralen) Gasmolekülen in der Röhre entstehen konnten, so mußten positiv geladene Teilchen übrig bleiben. Fand man diese Teilchen, so war der Kreis geschlossen.

Der Nachweis des Vorhandenseins positiv geladener Gasmoleküle wurde von Goldstein erbracht und zwar auf folgende Weise. Goldstein ging von der Überlegung aus, daß sich die positiv geladenen Teilchen von der Anode fort- und auf die Kathode zu bewegen mußten. Brachte man also in einer scheibenförmigen Kathode eine Anzahl feiner Öffnungen (Kanäle) an, so mußten die positiven Teilchen durch diese Öffnungen hindurchtreten, worauf man sie dahinter auffangen konnte.

Abb. 6 zeigt eine für solche Untersuchungen eingerichtete Röhre, mit der Goldstein zeigen konnte, daß tatsächlich eine besondere Strahlenart hinten aus den Kanälen der Kathode heraustritt. Diese Kanalstrahlen, wie er sie nannte, werden ebenfalls von elektrisch geladenen Körpern und Magneten aus ihrer Bahn abgelenkt, aber umgekehrt wie die Kathodenstrahlenteilchen, also so, als ob es sich um positiv geladene Teilchen handle. Eine Messung der Ablenkung, die bedeutend geringer war als bei den Kathodenstrahlenteilchen, ergab, daß die Masse der neuen Teilchen gleich

der materieller Atome war. Ließ man die Kanalstrahlen auf ein isoliertes Blech (B in Abb. 6) fallen, so zeigte es eine positive Ladung an. Die positiv geladenen Gasreste waren also gefunden. Während die negativen Elektronen frei vorkommen, treten die positiven Ladungen stets nur in Verbindung mit materiellen Atomen auf.

Diese Erkenntnisse beseitigten mit einem Male alle Schwierigkeiten in der Erklärung der zunächst so sonderbaren Erscheinungen, die beim Elektrizitätsdurchgang durch Gase auftreten. Behält man nämlich im Auge, daß sich die Moleküle eines Gases in fortwährender Bewegung befinden und nimmt man an, daß jedes elektrisch neutrale Atom beim Zusammenprall mit einem Elektron, das infolge seiner rasenden Geschwindigkeit eine sehr hohe Bewegungsenergie besitzt, zertrümmert wird, so daß sich ein Elektron ablöst, so ergibt sich, daß die Gasmoleküle durch den Stoß der Elektronen in positiv geladene Atome oder Jonen umgewandelt werden; die Gasmoleküle werden, wie man sagt, ionisiert. Gleichzeitig werden sie in heftige Schwingungen versetzt, die die auffällige Leuchterscheinung auslösen.

Betrachtet man die Erscheinung in einer Geißler-Röhre unter Zugrundelegung dieser Annahmen, so kommt man auf folgende Erklärung. Von der Kathode gehen infolge der Stromzufuhr einzelne Elektronen aus, die jedoch anfänglich die zur Jonisation der Gasmoleküle nötige Stoßkraft nicht besitzen. Sie müssen erst eine bestimmte Strecke durchfliegen, bevor sie die volle Geschwindigkeit erlangt haben. Das ist dort der Fall, wo sich das negative Glimmlicht (nach einer dunklen Zone) zeigt (vgl. Abb. 2). An dieser Stelle werden die ersten Gasmoleküle zertrümmert. Die dabei entstehenden positiv geladenen Teilchen (Jonen) fliegen zur negativ geladenen Kathode, wo sie beim Aufprallen die dort dicht anliegende leuchtende Schicht bilden. Ist eine scheibenförmige, durchlöcherte Kathode vorhanden, so fliegen sie durch die Kanäle hindurch und bilden bei genügender Verdünnung die Kanalstrahlen. Bei größeren Gasdichten werden sie durch häufige Zusammenstöße mit anderen Molekülen zu früh gebremst.

Die negativen Teilchen, die bis zum Kathodenlicht gelangt waren, fliegen mit den dort durch den Zusammenstoß frei werdenden Elektronen weiter, müssen aber, da der Zusammenstoß ihre Geschwindigkeit vermindert, zunächst wieder eine bestimmte Strecke durcheilen, bevor sie neuerdings die zur Stoßionisation nötige Geschwindigkeit erlangt haben. Diese Anlaufstrecke, wie wir sie nennen können, wird durch den zweiten Dunkelraum angedeutet. Dort, wo das positive Licht beginnt, findet wieder Jonisation statt. Durch den Zusammenstoß verlieren die Elektronen abermals an Geschwindigkeit, und so wechseln Stoßpausen mit Zusammenstößen ab, wie es durch die leuchtenden Zonen und die dunklen Zwischenräume der Röhre angedeutet wird.

Um die ersten Elektronen von der Kathode fortzuschleudern, sind außerordentlich starke elektrische Kräfte erforderlich. Führt man nämlich in das Innere einer Entladungsröhre seitlich in regelmäßigen Abständen Drähte ein, und mißt man die Spannungen, die zwischen ihnen auftreten, so findet man, daß der bei weitem größte Teil der ganzen Spannung, die zur Erzeugung der Entladungen nötig ist, in unmittelbarer Nähe der Kathode, also offenbar zur Austreibung der ersten Elektronen, verbraucht wird. Ist diese Annahme richtig, so müßte man mit bedeutend geringeren Spannungen Kathodenstrahlen erzeugen können, wenn es gelänge, die erste Elektronenausstrahlung auf irgend eine Weise zu erleichtern. Nun hatte man beobachtet, daß glühende Körper, besonders glühende Metalloxyde, ebenfalls Elektronen aussenden und zwar sehr leicht. Wehnelt brachte deshalb in einer Kathodenstrahlenröhre ein dünnes Platinblech mit einem Oxydfleck als Kathode an. Wurde dieses Platinblech durch einen hindurchgeschickten Hilfsstrom zum Glühen gebracht, so schickte der Oxydfleck Elektronen aus. Infolgedessen genügte jetzt eine Spannung von 100 Volt, um Kathodenstrahlen entstehen zu lassen und alle anderen Entladungserscheinungen, wie sie oben beschrieben wurden, hervorzurufen.

Eine sehr interessante Erscheinung soll hier noch kurz erwähnt werden. Wegen ihrer geringen Masse reagieren die Kathodenstrahlenteilchen sehr schnell auf äußere Kräfte. Ruft man daher eine elektrische oder magnetische Ablenkung durch mit Wechselstrom gespeiste Apparate hervor, so schwankt das Kathodenstrahlenbündel genau im Rythmus des Wechselstroms hin und her, und der sonst auf der Wandung entstehende helle grüne Fleck erscheint in eine Linie ausgezogen. Betrachtet man diese Linie in einem rotierenden Spiegel, so erblickt man eine wellenförmige Linie, die genau den Verlauf des Wechselstroms wiedergibt. Braun hat eine nach ihm benannte Kathodenstrahlenröhre hergestellt (Abb. 7), die wegen ihrer Länge und des durch eine Blende Bl hindurchtretenden feinen Kathodenstrahlenbündels diese Erscheinung besonders deutlich zeigt. Der mit fluoreszierender Masse bestrichene Schirm S dient dazu, die Fluoreszenz noch lebhafter zu gestalten.

Da die Kathodenstrahlen vom Glas verschluckt (absorbiert) werden, treten sie bei den gewöhnlichen Entladungsröhren nicht durch die Wandung hindurch. Dünnes Aluminiumblech dagegen können sie durchdringen. Lenard brachte deshalb ein „Aluminiumfenster" in einem Kathodenstrahlenrohr an, durch das die Kathodenstrahlen in den freien Raum austraten. Sie können demnach bei normalem Luftdruck bestehen, obwohl sie nur bei sehr starker Luftverdünnung erzeugt werden können. Ihre Wirkungen in freier Luft sind die gleichen wie im Entladungsrohr. Die Luftmoleküle werden unter Leuchterscheinungen ionisiert (zertrümmert). Die ionisierten Luftmoleküle wirken auf einen elektrisch geladenen Körper entladend. Mit anderen Worten: die durch Kathodenstrahlen ionisierte Luft verliert ihre Isolationsfähigkeit und wird leitend. Auch die negative Ladung der Kathodenstrahlen läßt sich außerhalb des Entladungsrohrs nachweisen.

Die Stoßionisation, die in verdünnten Gasen eine so große Rolle spielt, tritt übrigens auch bei der Funkenbildung unter normalem Luftdruck auf. Auch hier werden bei genügender Spannung zunächst einige Elektronen bezw. Jonen von der negativen Elektrode abgeschleudert, die durch Jonenstoß schnell wachsende Jonen bilden, bis die Ladungen der beiden Elektroden sich bei genügend starker Jonisation in Form eines Funkens durch die nunmehr leitende Luft hindurch ausgleichen.

Zum Schluß müssen wir noch auf eine Begleiterscheinung der Kathodenstrahlen eingehen, die bei ihrer Entdeckung großes Aufsehen hervorgerufen hat. Treffen die Kathodenstrahlen im Innern des Entladungsrohrs auf die Glaswände oder

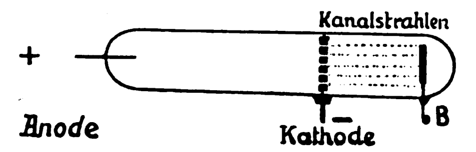


Abb. 6. Goldsteinsche Röhre zum Nachweis der Kanalstrahlen.

auf einen anderen Körper auf, so gehen von der betreffenden Stelle neuartige, für unser Auge unsichtbare Strahlen aus, die auf die photographische Platte einwirken, ihrerseits Fluoreszenz hervorrufen, aus dem Entladungsrohr in den freien Raum austreten und im Stande sind, zahlreiche für Licht undurchlässige Körper zu durchdringen. Diese Wirkung der von **Röntgen** entdeckten und nach ihm benannten Strahlen ist so allgemein bekannt, daß hier nur kurz darauf hingewiesen zu werden braucht. Die rationelle Erzeugung der **Röntgenstrahlen** erfolgt in der Weise, daß man die von der hohlspiegelförmig gestalteten Kathode einer Crookesschen Röhre ausgehenden Kathodenstrahlen auf eine mit der Anode verbundenen Metallplatte (der Antikathode) konzentriert (Abb. 8). Beim Auftreffen der Kathodenstrahlen auf die Antikathode entstehen die Röntgenstrahlen, die durch die Wand der Röntgenröhre in den freien Raum austreten. Durch Holz, Hartgummi, Kohle, Fleisch usw. dringen sie ohne weiteres hindurch, während Knochen und vor allen Dingen Metalle dem Durchgang mehr oder minder großen Widerstand entgegensetzen. Bringt man also Metallgegenstände, Knochen usw. in den Gang der Strahlen, so entsteht auf einer hinter dem Gegenstand angeordneten photographischen Platte ein genaues Schattenbild, weil die von dem Gegenstand bedeckte Fläche vor der Einwirkung der Strahlen geschützt ist. Je nach dem Grade der Verdünnung der in der Röhre enthaltenen Luft ändert sich die Durchdringungsfähigkeit der Strahlen. Bei geringer Verdünnung entstehen wenig durchdringungsfähige,

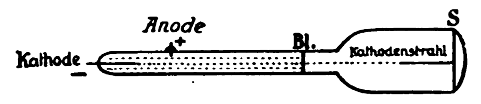


Abb. 7. Braunsche Kathodenstrahlen-Röhre.

„weiche" Strahlen, die schon von den Weichteilen unseres Körpers stark absorbiert werden und sich also zu photographischen Aufnahmen der weicheren Organe (Lunge, Magen, Leber usw.) eignen. Röhren mit stark verdünnter Luft liefern „harte" durchdringende Strahlen.

Bekannt ist ferner, daß die Röntgenstrahlen mancherlei physiologische Wirkungen ausüben. Bei intensiver Bestrahlung entstehen z. B. bösartige Hautentzündungen, doch lassen sich auch Hautleiden durch Röntgenstrahlen bekämpfen. Die Medizin ist durch die Röntgenstrahlen zu ganz neuen Heil- und Untersuchungsverfahren gekommen.

Die eigentliche Natur dieser seltsamen Strahlen ist noch nicht vollkommen klargestellt. Sie werden weder von Magneten noch von elektrisch geladenen Körpern abgelenkt. In dieser Beziehung verhalten sie sich also wie Lichtstrahlen, von denen sie sich jedoch dadurch unterscheiden, daß sich bei ihnen bisher keine Brechung nachweisen ließ. Am besten begründet erscheint noch die Annahme, daß es sich um sehr intensive, außerordentlich schnelle Ätherschwingungen handelt, die beim Aufprallen von Kathodenstrahlen auf feste Körper ausgelöst werden.[1])

Stellt man in einem von Röntgenstrahlen durchdrungenen Raume ein geladenes Elektroskop auf, so entlädt es sich augenblicklich, ein Beweis dafür, daß die Luft unter dem Einfluß dieser Strahlen ihr Isolationsvermögen verliert und leitend wird. Ein solches Verhalten zeigt sie aber, wie wir wissen, nur dann, wenn ihre ursprünglich elektrisch neutralen Moleküle in positiv und negativ geladene Bestandteile zersprengt werden, wenn sie also ionisiert wird.

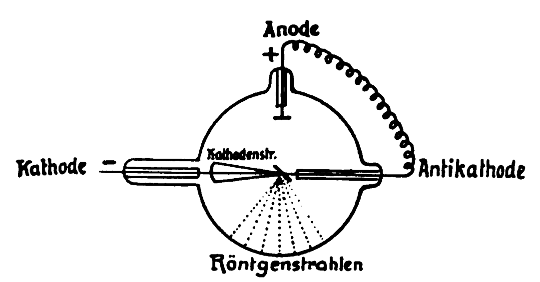


Abb. 8. Röntgenröhre.

Wir haben daher in den Röntgenstrahlen ein neues und noch dazu sehr kräftig wirkendes Ionisierungsmittel, das zu näherem Studium der Ionisierungserscheinungen anregte. Dadurch ist man zu weiteren, höchst interessanten und für die Natur der elektrischen Erscheinungen wichtigen Ergebnissen gekommen, besonders als man entdeckte, daß auch die sog. „radioaktiven" Stoffe Ionisierungsvermögen besitzen. Diese Stoffe senden schon im gewöhnlichen Zustande Strahlen aus, die in mancher Beziehung große Ähnlichkeit mit den elektrischen Strahlen, die wir eben kennen lernten, besitzen. Mit diesen radioaktiven Strahlen wollen wir uns in einem besonderen Artikel beschäftigen.[2])

Als Ergebnis unserer heutigen Betrachtungen verzeichnen wir, daß das Elektron, das uns bei der Elektrolyse nur als eine Maßzahl entgegentrat (vgl. den Artikel auf S. 83/86 ds. Bandes), auch selbständig für sich, losgelöst von Materie, bestehen kann. Es ist also nicht nur die kleinste mögliche elektrische Ladung, sondern es bedeutet für die Elektrizität dasselbe, was das Atom für die Materie bedeutet. Die Elektronen stellen Elektrizitäts-Atome dar.

[1]) Neuere Versuche, die erst nach Abschluß dieser Arbeit veröffentlicht worden sind, haben die Richtigkeit dieser Annahme bestätigt. Anm. d. Verfassers.

[2]) Durch den Ausbruch des Krieges ist der Verfasser verhindert worden, die beiden Schlußartikel dieser Aufsatzreihe, die unsere Leser über die Probleme der Radioaktivität und die neueren Ergebnisse der luftelektrischen Forschung unterrichten sollten, fertig zu stellen. Wir hoffen indes, die beiden Aufsätze im nächsten Jahrgang bringen zu können. Anm. d. Red.

Die deutsche Luftfahrt im Kriege.[1]

II. Aufgaben.

Von Dipl.-Jng. P. Béjeuhr.

Alle bisherigen Erfahrungen zeigen, daß im gegenwärtigen Kriege nicht der Luftkampf, sondern die Aufklärungstätigkeit die Hauptaufgabe der Luftfahrzeuge bildet. Die Aufklärung zerfällt in Nah- und Fernaufklärung, für die besondere Fahrzeugtypen ausgebildet wurden. Der Nahaufklärung fällt besonders die Beobachtung der artilleristischen Feuerwirkung zu, für die noch häufig Drachen-Fesselballons herangezogen werden, namentlich wenn es sich um stationäre Batterien handelt, wie bei Stellungs- und Festungskämpfen. Als **Fesselballon** wird in fast allen Staaten der Drachentyp Parseval-Sigsfeld benutzt, der sich infolge seiner langgestreckten zylindrischen Bauart und unterstützt durch die Segel als Drachen auch bei größeren Windstärken ruhig und stetig in der Luft hält und durch sein Windballonet die gefürchtete Dallenbildung vermeidet. Er wird bis zu 1140 cbm Gasinhalt gebaut und vermag bis 3 Beobachter zu tragen. Durch ein im Halteseil befindliches Kabel stehen die Beobachter mit der Batterie in telephonischer Verbindung, so daß sie Richtkorrekturen anordnen und unter Verwendung lautsprechender Telephone sogar die Schußkommandos geben können. Der große Ballonkörper bildet natürlich für den Gegner ein gutes Ziel. Infolgedessen muß der Fesselballon stets ziemlich weit hinter der Front bleiben.

Neben den Fesselballons werden auch Flugzeuge zur Nahaufklärung und Feuerbeobachtung herangezogen, und zwar in erster Linie die kleinen einsitzigen, leichtbeweglichen Eindecker. Besonders bei den Franzosen finden diese Apparate vielfache Anwendung. Sie steigen schnell, beobachten kurz und kehren sofort zur Batterie zurück, um ihre Erkundungen zu überbringen. Das Abwerfen von Meldungen wird bei der Nahaufklärung kaum angewandt, da es sich als zu zeitraubend herausgestellt hat. Dafür werden gelegentlich Signale durch Rußwolken nach dem System des Amerikaners Means gegeben, das auf S. 332 besprochen worden ist. Besonders scheint sich diese Methode zur Nachrichtenübermittlung aber nicht zu bewähren, da man nur selten von ihrer Anwendung hört.

Da die Genauigkeit der Beobachtung bei den einsitzigen Apparaten dadurch beeinträchtigt wird, daß der Beobachter gleichzeitig das Flugzeug zu steuern hat, finden bei uns auch für die Nahaufklärung mehr und mehr zweisitzige Flugzeuge Verwendung, bei denen dem Führer ein Beobachter, in diesem besonderen Falle ein Artillerieoffizier, beigegeben ist. Zur Übermittlung der Meldungen wird bei uns meist die auf S. 333 beschriebene Donathsche Signallampe benutzt, die der Beobachter bedient.

Eine andere sehr wichtige Aufgabe der Flieger stellt das Aufsuchen des Gegners dar. Das Maskieren der Truppen und Stellungen ist heute zu derartiger Vollendung gediehen, daß es der Artillerie häufig selbst auf geringe Entfernungen hin nicht möglich ist, den Gegner zu entdecken. Da muß der Flieger helfen! Der Beobachter im Flugzeug ist nicht so leicht zu täuschen. Vor seinen Blicken liegt das Gelände wie eine Landkarte da. Jede Bodenfalte, jedes Gebüsch wird aufs Korn genommen und hat man den Feind entdeckt, so gibt eine langsam fallende Papphülse mit auffällig flatternden bunten Bändern oder eine Rauchbombe dem Richtoffizier Kunde von der Lage des Ziels. Hat der Gegner seine Stellung aber so sorgfältig maskiert, daß nicht das geringste Zeichen sie verrät, so gibt es für den Flieger nur ein Mittel, den Feind zu entdecken: er muß ihn verlocken, das Flugzeug zu beschießen! Steil geht die Maschine aus der sicheren Höhe herab, ja, einen Angriff vortäuschend, schießt sie plötzlich hernieder, daß es den Soldaten in den Fingern zuckt, den Kühnen herunterzuholen. Hat aber erst einer gefeuert, so deutet sofort eine Linie weißer Wölkchen die ganze Ausdehnung der Stellung an, denn dann gibt es kein Halten mehr. Damit ist die Aufgabe des Fliegers gelöst. Jetzt heißt es, so schnell wie möglich steigen, um aus dem Feuerbereich herauszukommen. Kaltblütig wird Vollgas gegeben. Sind Motor und Propeller heil, hat der Benzinbehälter keinen Treffer, dann hat es keine

[1] Wir entnehmen diesen Artikel der von der Franckh'schen Verlagshandlung in Stuttgart herausgegebenen illustrierten Kriegschronik „Der Krieg 1914/15", auf die wir unsere Leser bei dieser Gelegenheit aufmerksam machen möchten. Das in vierzehntägigen Heften (zu je 30 Pfg.) erscheinende Werk unterscheidet sich von zahlreichen ähnlichen Veröffentlichungen sehr vorteilhaft dadurch, daß es nicht nur eine Zusammenstellung der Kriegsereignisse und Schlachtenschilderungen bringt, sondern auch die Kriegsmittel in gut illustrierten, allgemeinverständlichen Aufsätzen behandelt. Für den, der sich für kriegstechnische Fragen interessiert, ist die Franckh'sche Kriegschronik infolgedessen eine wahre Fundgrube wertvollen Materials. Anm. d. Red.

Not. Den Tragflächen tun die Schußlöcher nicht viel und selbst Zufallstreffer des Kühlers und der Steuerseile sind nicht allzu gefährlich, da der Motor auch ohne Kühlung noch eine Zeitlang läuft, während das Seitensteuer nötigenfalls durch die Verwindung, das Höhensteuer durch Änderung der Tourenzahl des Propellers ersetzt werden kann. Auch Führer und Beobachter müssen sich bei Verletzungen gegenseitig ergänzen. Daß sich dies durchführen läßt, haben verschiedene glückliche verlaufene Unfälle gezeigt.

Doch noch andere Gefahren drohen dem Flieger. Dem Infanterie- und Maschinengewehrfeuer kann er sich durch Aufsteigen in Höhen von 1700—2000 m leicht entziehen. Die über große Feuergeschwindigkeit verfügenden Ballonabwehrgeschütze[2]), die entweder auf festem Sockel zur Verteidigung wichtiger Brücken, Tunnels, Werksanlagen, Luftschiffhäfen, oder auf starken, schnellen Kraftwagen montiert sind, um schnell an gefährdete Punkte gebracht werden zu können, aber reichen sehr viel höher. Da sich diese Geschütze zudem infolge der sichtbaren Geschoßflugbahn und der vorzüglichen Richtvorrichtungen schnell einzuschießen vermögen, kann man ihnen nur durch ständiges regelloses Kurvenfliegen entkommen, das an die Nerven des Führers wie des Beobachters die höchsten Ansprüche stellt.

Die dritte Gefahr bilden die feindlichen Luftfahrer, die im Luftschiff oder im Flugzeug zum Angriff herbeieilen. Bei diesen Luftkämpfen werden außer Handfeuerwaffen Wurfbomben und Brandpfeile[3]) benutzt, die sich beim Aufprallen auf die Tragflächen oder Ballonhüllen entzünden und deren Brandwirkung so leicht kein Material widersteht. Wurfbomben und Brandpfeile lassen sich natürlich nur benutzen, wenn man über dem feindlichen Luftfahrzeug schwebt. Daher wird stets ein Überfliegen des Gegners angestrebt, was starke Apparate mit einer gewissen Kraftreserve voraussetzt. In der letzten Zeit hat man sogar eigene Angriffsflugzeuge gebaut, die hauptsächlich die Operationen der Erkundungsapparate zu schützen haben. Diese Flugzeuge sind mit besonders starken Motoren versehen, die ihnen große Geschwindigkeit verleihen, es aber auch ermöglichen, sie mit Maschinengewehren auszurüsten und die empfindlichen Teile (Führersitze, Motor, Benzinbehälter) durch Panzerung zu schützen. Solche Apparate sind sowohl auf deutscher wie auf französischer Seite in Gebrauch. Die Franzosen scheinen sich besonders viel davon zu versprechen; Erfolge haben sie bis jetzt noch nicht damit erlangt.

Der Fernaufklärung dienen vor allem die Luftschiffe, die große Strecken mühelos zurücklegen können und eine Erkundung durch mehrere Beobachter zulassen. Die Luftschiffe pflegen ihre Flüge nach Möglichkeit nachts auszuführen, wo sie dem feindlichen Feuer leichter entgehen können. Die Lösung ihrer Aufgabe wird durch die Dunkelheit nicht beeinträchtigt, da das Luftschiff ja die Möglichkeit besitzt, längere Zeit ruhig über dem Feinde zu schweben und seine Stellung mit Scheinwerfern abzusuchen. Die Gefahr, daß sie vom feindlichen Feuer getroffen werden, ist bei ihnen größer, als bei den Flugzeugen, da sie infolge ihrer Größe und Schwerfälligkeit bessere Zielobjekte bilden, während sich die Brandgefahr durch den Gaskörper erhöht. Dafür können sie ihre Höhenlage schneller verändern und auch während der Fahrt Reparaturen vornehmen, also die Folgen einer Beschießung wieder beseitigen. Für feindliche Flugzeuge stellen die mit Maschinengewehren bewaffneten Luftschiffe gefährliche Gegner dar. Infolgedessen haben sie selbst unter Luftangriffen kaum zu leiden.

Das Verständigungsmittel der Luftschiffe mit der Erde bildet die Wellentelegraphie, die ihnen gestattet, dauernd mit der Stelle, die sie ausgeschickt hat, zu verkehren und jede Beobachtung sofort zu übermitteln. Dieser Umstand macht die Luftschiffe für die Fernaufklärung besonders geeignet, da man die ganze Zeit für den Rückflug erspart.

[2]) Näheres über fahrbare Ballonabwehrgeschütze ist auf S. 335 ff. und S. 350 ff. zu finden.

[3]) Die bekannten Fliegerpfeile kommen fast ausschließlich gegen marschierende oder lagernde Truppen zur Verwendung; im Luftkampf spielen sie keine nennenswerte Rolle.

Tagesfragen des Verkehrs.

II. Schienen- und Wasserwege.

Von J. Mühlen, Kgl. Eisenbahnbau- und Betriebsinspektor a. D.

Das eindrucksvollste Verkehrsbild der stolzen Rhein-Wasserstraße gewähren die mächtigen Schleppzüge, welche die Ruhrkohlen nach den oberrheinischen Umschlagstellen befördern.

Dieser gewaltige Verkehr ist nun kein reiner Stromverkehr, sondern es ist ein unterbrochener Eisenbahnfrachtverkehr. Die Kohlen werden durch die Eisenbahn in den Rhein-Ruhrhäfen angebracht und in der Hauptsache den Eisenbahnen an den oberrheinischen Plätzen wieder zur Weiterbeförderung übergeben. Der Wassertransport unterbricht den Eisenbahntransport, weil die Streckensätze der beteiligten Eisenbahnen so hoch sind, daß das Gut die Belastung mit zwei vollen Eisenbahnfrachten, die Gesamtkosten des Wassertransportes, die Umschlags- und Lagerungskosten, die Zinsverluste und erheblichen Verluste durch Wertverminderung, die Kosten der teilweise notwendigen Neuaufbereitung, endlich auch die gesamten Generalkosten eines großartigen Geschäftsbetriebes erträgt und trotzdem den Unternehmern des kombinierten Kohlenhandels und Wassertransportgeschäftes glänzende Gewinne abwirft. Bei reinem Eisenbahntransport kann eine ganz bedeutende, an sich betrachtet, durchaus unwirtschaftliche, das Gut belastende und entwertende Behandlung erspart werden.

Würden die Rheinbahnen etwa im Linienzuge Ruhrort — Biebrich — Mainz — Ludwigshafen —Mannheim durch Güterdoppelgleise ergänzt, so könnten die Kohlentransporte von den Eisenbahnen festgehalten werden. —

Im Jahre 1909 wurden auf dem Rhein zwischen den Rhein-Ruhrhäfen und den oberrheinischen Umschlagstellen rund 5 850 000 Tonnen Kohlen befördert.

Die Selbstkosten der mit dem Kohlenkontor verbundenen Schiffahrtsgesellschaften sind bei den großen Transportleistungen gering, und dürften bei einer Durchschnittsleistung pro Reise Ruhrort—Mannheim von 2 Millionen Nutztonnenkilometern den Einheitssatz von 0,3 Pfennigen einschließlich aller Nebenkosten und der Verzinsung und Amortisation des Schiffsparks nicht überschreiten. Bei dieser Annahme betragen die Selbstkosten des Transportes einer Tonne Kohlen ab Bahnwagen Ruhrort franko Lagerplatz Oberrhein geliefert rund eine Mark.

Die Kosten, welche durch die Lagerung der Kohlen, durch Zins- und Wertverluste entstehen, ferner die Kosten teilweiser Neuaufbereitung und Sortierung der Kohlen, endlich die Verladekosten in die Eisenbahnwagen werden im Mittel ebenfalls eine Mark pro Tonne betragen. Die Eisenbahnfracht von den Ruhrzechen bis zu den Kippern in den Rhein-Ruhrhäfen beträgt bei einem mittleren Transportweg von 60 Kilometer rund zwei Mark für die Tonne, so daß der Gesamttransport ab Zeche bis zum beladenen Bahnwagen des oberrheinischen Bahnhofes etwa vier Mark für die Tonne kostet.

Der mittlere Eisenbahntransportweg der von den oberrheinischen Häfen mit der Eisenbahn abgefahrenen Kohlen beträgt etwa 100 Kilometer mit einem Frachtsatz von rund 25 Mark pro zehn Tonnen. Der Transport ab Ruhrzeche bis zu einer süddeutschen, 100 Kilometer vom Hafen entfernten Empfangsstation kostet daher nur 65 Mark für 10 Tonnen. Die Bahnfracht für den Konkurrenzweg Ruhrzeche—Ruhrort—Mannheim—Empfangsstation würde nun für 483 Kilometer Transportweg 105 Mark für 10 Tonnen betragen. Gegenüber den reinen Selbstkosten des kombinierten Transportes wäre mithin die Eisenbahnfracht auf 65 Mark und der Streckensatz bei 7 Mark Abfertigungsgebühr auf 1,2 Pfennige für den Tonnenkilometer zu ermäßigen. Nun liefert das Kohlenkontor die Kohle keineswegs zu dem ab Zeche geltenden Syndikatspreise unter Aufschlag aller Unkosten, sondern es will unter dem Schutz der hohen Eisenbahntarife für sich und seine Teilhaber, die Schiffahrtsgesellschaften, möglichst viel verdienen. Der Streckensatz der Eisenbahnen könnte daher bei voller Wettbewerbsfähigkeit mit dem Wasserwege auf mindestens 1,5 Pfennige bei 7 Mark Abfertigungsgebühr für 10 Tonnen erhöht werden, zumal die direkt bezogene Kohle immer besser ist als die Schiffskohle. Würden die Eisenbahnen aber den Rohstofftarif mit den jetzt über 350 Kilometer Transportlänge hinaus angestoßenen Streckensatz von 1,4 Pfennigen durchkonstruieren, dann wäre der Wassertransport unmöglich. — Bei einer zurzeit in Frage kommenden Transportmenge von 7,2 Millionen Tonnen Kohlen jährlich wäre folgende Disposition gegeben: Die Transporte werden von dem Sammelbahnhof des Kohlenreviers Ruhrort nach den Zentralbahnhöfen des Oberrheins glatt durch- und von dort den Abfahrlinien zugeführt. Die Züge führen 148 Lastachsen mit 1480 Tonnen Nutzlast. Bei Tag- und Nachtbetrieb könnten in jeder Richtung bequem 100 Züge gefahren werden. Nötig sind aber rechnungsmäßig nur 16 Züge in jeder Richtung. Man wird aber 20 Züge für jede Richtung vorsehen, da der Verkehr schwankt. — Man würde also in 300 Tagen $2 \times 323 \times 20 \times 300 =$ 3 876 000 Zugkilometer und $323 \times 7{,}2$ Millionen = 2325,6 Millionen Nutztonnenkilometer leisten.

Bei einem angemessenen Einheitssatz für den Zugkilometer können die von der Leistung abhängigen variablen Betriebs- und Unterhaltungskosten zuzüglich der festen Betriebskosten ausschließlich der Verzinsung die Summe von 6 Millionen Mark nicht überschreiten. Das Anlagekapital der auf den Rheinbahnen besonders teuer werdenden Gütergleise und neuen Bahnhofsanlagen kann einschließlich der mehr als jetzt erforderlichen Lokomotiven und Wagen den Betrag von etwa 250 Millionen Mark erreichen. — Bei einer $4^1/_2$ prozentigen Verzinsung betrüge die Gesamtbelastung daher 6 000 000 + 11 250 000 = 17 250 000 Mark.

Die Eisenbahnen verlieren nun eine Abfertigungsgebühr, weil sie bei kombiniertem Eisenbahn- und Wasserverkehr zwei volle Abfertigungsgebühren erhalten. Das bedeutet einen Ausfall an Einnahmen bei 7 200 000 Tonnen Transportleistung von rund 5 000 000 Mark, so daß der Güterbahn für vollen Kohlenverkehr ein Gesamtbetrag von rund 22 250 000 Mark rechnungsmäßig zu belasten wäre. Bei der dieser Belastung entsprechenden Nutzleistung von 2325,6 Millionen Tonnenkilometer kostet der Tonnenkilometer nach oben aufgerechnet **einen Pfennig.**

Bei 323 Kilometer Länge der mit 1 Pfennig einzurechnenden Güterbahnstrecke beträgt unter Einrechnung der Streckensätze der preußischen und süddeutschen An- und Abfuhrlinien der mittlere Streckensatz 1,32 Pfennige bei 7 Mark Abfertigungsgebühr. Wird dem Tarif also der Satz der Endstaffel des Rohstofftarifs — 1,4 Pfennige — zugrunde gelegt, dann bleibt nach Deckung aller möglichen Unkosten und Ausfälle noch ein ansehnlicher Überschuß über eine $4^1/_2$ proz. Verzinsung des Anlagekapitals hinaus, und Süddeutschland erhält bessere und billigere Kohlen als jetzt unter der Monopolherrschaft des Kohlenkontors. Bemerkenswert ist, daß die reinen Betriebskosten der Eisenbahntransporte nur 0,26 Pfennige für den Nutztonnenkilometer und zuzüglich der Anteile für Verzinsung und Amortisation sämtlicher Betriebsmittel den Selbstkostenansatz der Schlepptransporte des Rheins mit 0,3 Pfennigen keinesfalls überschreiten. — Werden Schiffahrtsabgaben mit 0,1 Pfennig erhoben, dann sind die ohnehin qualitativ höherwertigen Eisenbahntransporte erheblich billiger als die reinen Stromtransporte unter den denkbar günstigsten Verhältnissen.

Durch die Festhaltung der Kohlentransporte wird nun die zweigleisige Güterbahnstrecke nur mit höchstens 20% ihrer Leistungsfähigkeit ausgenutzt; sie kann daher noch den ganzen bestehenden Eisenbahngüterverkehr der rechtsrheinischen Uferlinien und noch einen großen Teil des Güterfernverkehrs der linksrheinischen Linien übernehmen, ohne auch nur annähernd an die Grenze ihrer Leistungsfähigkeit heranzukommen. Darin liegt das Hauptgeschäft für die Eisenbahnen. Daß eine Ermäßigung der Eisenbahntarife Wassertransporte, welche sich in den Eisenbahnverkehr zwischen Versand- und Empfangsstation einschieben können, tatsächlich ausschließt, wird durch den im preußisch-holländischen Braunkohlenverkehr geltenden Ausnahmetarif mit 6 Mark Abfertigungsgebühr und 1,6 Pfennigen Streckensatz bewiesen. — Von der Umschlagstelle „Wesseling“ des linksrheinischen Braunkohlenreviers gehen keine Braunkohlen stromab nach Holland, sondern alle Frachten gehen stromauf nach Süddeutschland, weil dorthin der Rohstofftarif von 7 Mark Abfertigungsgebühr und 2,2 Pfennigen Streckensatz gilt. — Die Überlegenheit der Wasserwege ist eben eine Illusion, welche durch die heutige Tarifpolitik der Eisenbahnen künstlich genährt wird.

Auch die beweglichen Klagen in den Versammlungen der Binnenschiffahrtsinteressenten über die Tarifpolitik der Staatsbahnen, welche nach Ansicht der Schiffer nicht nur billige Rücksicht auf die Schiffahrt nehmen, sondern sie selbst gegen alle gesunden wirtschaftlichen Grundsätze durch ihre Tarifpolitik alimentieren soll, sprechen nicht für die Überlegenheit des Wassertransportes. Von vielen Beispielen sei nur eins angeführt:

Der Zentralverein für Binnenschiffahrt bekämpfte mit Erfolg einen sehr berechtigten, auf Ermäßigung der Tarife für Gaskohlen von Oberschlesien nach Berlin gerichteten Antrag der oberschlesischen Kohlenindustrie mit dem Hinweis auf die schlechte Lage des Schiffergewerbes, welches bei Gewährung ermäßigter Eisenbahnfrachtsätze für Kohlen in seiner Existenz bedroht werde.

Bei einer derartigen Sachlage wird der Torso des Mittellandkanals mit seinen kleinen Schiffen, belastet durch Schleppmonopol und Schiffahrtsabgaben, die unerfreuliche Wirkung haben, daß die Eisenbahnfrachten nicht ermäßigt werden dürfen, weil der Kanal notleidend wird, sobald die Eisenbahnen die gewaltige, in ihnen noch schlummernde Kraft voll ausnutzen, und die Garanten des Kanalunternehmens haben einen Schutzverband zur Erhaltung hoher Eisenbahntarife gebildet. — Auch die nach dem Gesetz über die Schiffahrtsabgaben zu bildenden Stromverbände müssen, um nicht selbst in finanziellen Verfall zu kommen, mit aller Macht die bestehenden Eisenbahntarife zu erhalten suchen — das sind die verhängnisvollen Wirkungen der vielumstrittenen Schiffahrtsabgaben.

Die Tarifpolitik der Staatsbahnen ist für die wirtschaftliche Zukunft Deutschlands von ausschlaggebender Bedeutung, denn die Verbilligung der Frachtsätze für Massengüter wird eine Lebensfrage für die deutsche Industrie werden, da deren Tätigkeit bei der wachsenden Bevölkerungsziffer in steigendem Maße trotz der immer höher werdenden Zollschranken des Auslandes dem Export sich zuwenden muß. Der bestmöglichste Ausbau der natürlichen Wasserstraßen, ohne Belastung derselben, ist das geeignete Mittel zur Erhaltung einer leistungsfähigen, für das gesamte Wirtschaftsleben hochbedeutsamen Binnenschiffahrt, welcher auch dann, wenn sie sich nicht mehr in die Eisenbahntransporte einschieben kann, große Verkehrsaufgaben verbleiben werden. Noch dringender aber ist der planmäßige Ausbau der deutschen Staatsbahnen mit dem ausgesprochenen Endziele, durch entscheidende Verbilligung der Gütertransporte eine schrittweise Detarifierung der Massengüter durchzuführen. Dadurch würde die hochbelastete deutsche Industrie in dem immer schärfer werdenden weltwirtschaftlichen Konkurrenzkampfe die wertvollste, ihre Zukunft sichernde Stütze erhalten.

Drahtlose Telegraphie nach dem System Poulsen.

(Schluß v. S. 369.) **Von Chefingenieur H. Erichsen.** Mit 9 Abbildungen.

Aus dem Dänischen übertragen und bearbeitet von Dr. E. Drösser.

Der Empfänger ist im Poulsen-System etwas anders eingerichtet, als bei Marconi oder Telefunken, weil er die kontinuierlichen Wellen in Schallwellen verwandeln soll. In Abb. 6 ist ein Poulsen-Empfänger schematisch dargestellt. K_1 und K_2 sind veränderliche Plattenkondensatoren, K_3 ist ein Kondensator von feststehender Kapazität, die erheblich größer ist als die von K_2. S_1 und S_2 sind Drahtspulen. A versinnbildlicht die Antenne. E stellt die Erdleitung dar. F ist ein Fernhörer und T ein „Ticker" genannter Unterbrecher. Trifft ein Wellenzug auf das System $A K_1 S_1$, den sog. primären Kreis, so entsteht in diesem System ein Wechselstrom, der um so schwächer ist, je mehr sich die Länge der „Eigenwelle" des Systems von der Länge

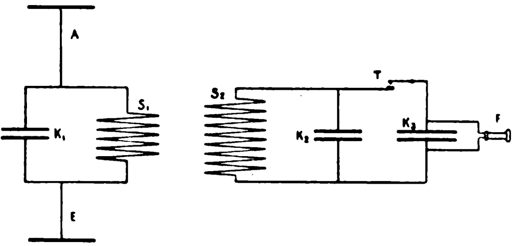


Abb. 6. Schema des Poulsen-Empfängers.
A Antenne; E Erde; K_1, K_2, K_3 Kondensatoren; S_1, S_2 Drahtspulen; F Fernhörer; T Ticker.

der ankommenden Wellen unterscheidet. Die Länge der „Eigenwelle" kann aber durch Veränderung der Kapazität des Kondensators K_1 verändert und dadurch der Länge der ankommenden Wellen angepaßt werden. Gelingt es, auf diese Weise die Eigenwelle auf die ankommenden Wellen abzustimmen, so wird der Wechselstrom so stark, daß er im System $S_2 K_2$, dem sog. Sekundärkreis, gleichfalls Wechselströme induziert, die ihrerseits den Fernhörer F zum Arbeiten bringen, sobald der Sekundärkreis durch Änderung der Kapazität des Kondensators K_2 auf dieselbe Wellenlänge abgestimmt worden ist, wie der Primärkreis. Die beiden Stromkreise sind dann „in Resonanz" mit sich selbst und der Sendestation.

In der Praxis kann man den Fernhörer F allerdings nicht ohne weiteres in den Stromkreis $S_2 K_2$ einschalten, weil die Frequenz des erzeugten Wechselstroms — die Schwingungszahl per Sekunde — so groß ist, daß die Membran des Fernhörers nicht folgen kann. Diesem Nachteil wird durch Einschaltung des großen Kondensators K_3 und des von Poulsen erfundenen Tickers T abgeholfen, der den Stromkreis $S_2 K_2 K_3$ einige hundert Mal in der Sekunde unterbricht. Dabei spielt sich folgender Vorgang ab. Fließen im Stromkreis $S_2 K_2$ Wechselströme und schließt der Ticker den Kontakt T, so verändert sich die Länge der Eigenwelle im Sekundärkreis plötzlich, da die Kapazität um K_3 zunimmt. Da nun K_3 größer ist als K_2, so sammelt sich die Energie hauptsächlich auf den Belegungen von K_3 an. Öffnet der Ticker darauf den Kontakt T, so entlädt sich die in K_3 aufgespeicherte Energie durch den Fernhörer F, und man hört darin ein knackendes Geräusch. Wenn nun die Sendestation mit einer Geschwindigkeit von z. B. 20 Normalwörtern (als Normalwort gilt das Wort „Paris") per Minute telegraphiert, jeder Tastendruck (Stromstoß) $^1/_{10}$ Sekunde beansprucht und der Ticker den Sekundärstromkreis 320 mal in der Sekunde unterbricht, so hört man für jeden Stromstoß 20 „Knack" im Telephon.

Die Schallstärke des Fernhörers hängt von der Stärke des Wechselstroms ab. Werden Primär- und Sekundärkreis nur um ein geringes aus der Resonanz gebracht, wird die Länge ihrer Eigenwelle beispielsweise nur um 15 m verändert, so kann man den Schall nicht mehr wahrnehmen. Sorgfältig gebaute Empfänger sprechen sogar bei noch geringeren Unterschieden in der Wellenlänge nicht mehr an, so daß man beispielsweise eine Station auf Wellen von 1500 und eine zweite auf Wellen von 1493 m abstimmen kann, ohne daß die eine die andere stört. Das ist ein glänzender Beweis für die Stetigkeit der Leistung des Poulsen-Generators.

Ein weiterer Vorzug des Poulsen-Systems besteht darin, daß es mit geringeren Spannungen arbeitet als die Funkensysteme, wodurch das Telegraphieren ungefährlicher wird. Auch wird dadurch selbst bei größeren Energiemengen die lästige Funkenbildung vermieden. Dieser Umstand im Verein mit der Kontinuität der Wellen ermöglicht die Anwendung eines automatischen Senders, der die Telegramme 10 bis 20 mal so schnell absendet, als es mit der Morsetaste möglich ist. Bei dieser Schnelltelegraphie werden die Telegramme zunächst in Papierstreifen gestanzt und diese Streifen dann in den in Abb. 7 gezeigten Sendeapparat eingeführt, der von

Prof. Pedersen, dem Mitarbeiter Poulsens, erdacht und konstruiert worden ist. Auf der Empfangsstation werden die Telegramme mittels eines Saitengalvanometers und eines photographischen Registrierapparates aufgenommen, der sie nach Abb. 8 in Morseschrift wiedergibt.

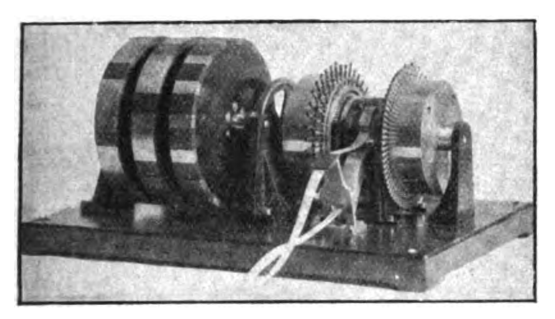


Abb. 7. Der von Prof. Pedersen, dem Mitarbeiter Poulsens, konstruierte Schnellsender.

Die drahtlose Schnelltelegraphie wurde zum ersten Male im Jahre 1907 zwischen Lyngby und Esbjerg in Dänemark über eine Entfernung von 270 km erprobt. Die erreichte Geschwindigkeit belief sich auf 300 Worte per Minute bei einem Energieverbrauch von 2,6 KW. Bei späteren Versuchen zwischen Lyngby und Newcastle (etwa 900 km) erzielte man Geschwindigkeiten von 240 Worten in der Minute bei einem Verbrauch von 15 KW, und bei einem unter recht primitiven Verhältnissen zwischen Lyngby und Knockroe in Irland (mehr als 1500 km) angestellten Versuch kam man auf 210 Worte bei einem Verbrauch von 28 KW. Diese Ziffern zeigen, daß der Kabeltelegraphie in der Poulsenschen Schnelltelegraphie ein gefährlicher Konkurrent erwachsen ist. Die Telegraphiergeschwindigkeit ist bei Poulsen weit größer, die Anlagen und Instandhaltungskosten sind geringer als bei der Kabeltelegraphie. Der Preis für Poulsen-Radiogramme ließe sich also erheblich niedriger ansetzen als für Kabeltelegramme.

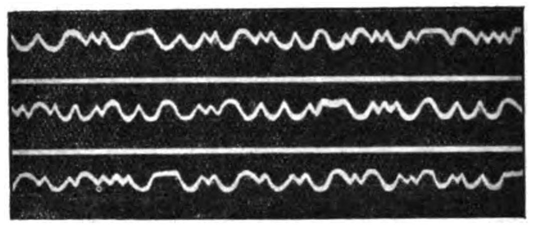


Abb. 8. In dieser Form schreibt der Empfangsapparat die durch den Schnellsender übermittelten Telegramme nieder.

Bemerkt muß noch werden, daß die Poulsen-Stationen nicht ohne weiteres mit Funkenstationen korrespondieren können. Erst wenn in das diskontinuierliche System ein „Ticker" oder in Poulsens Anordnung ein Funkendetektor eingeschoben wird, ist eine Verständigung möglich. Da nicht erwartet werden konnte, daß alle Funkenstationen den Ticker einführen würden, wählte Poulsen den andern Weg; zugleich erreichte er durch eine sehr einfache Vorkehrung, daß die Signale seiner Stationen ohne weiteres von den Funkenstationen aufgenommen werden können. Er schaltete nämlich in den Sender parallel zur Sendetaste eine schnell rotierende „Töneschreibe" ein, deren Drehung den Wellenzug „in Stücke hackt", d. h. diskontinuier-

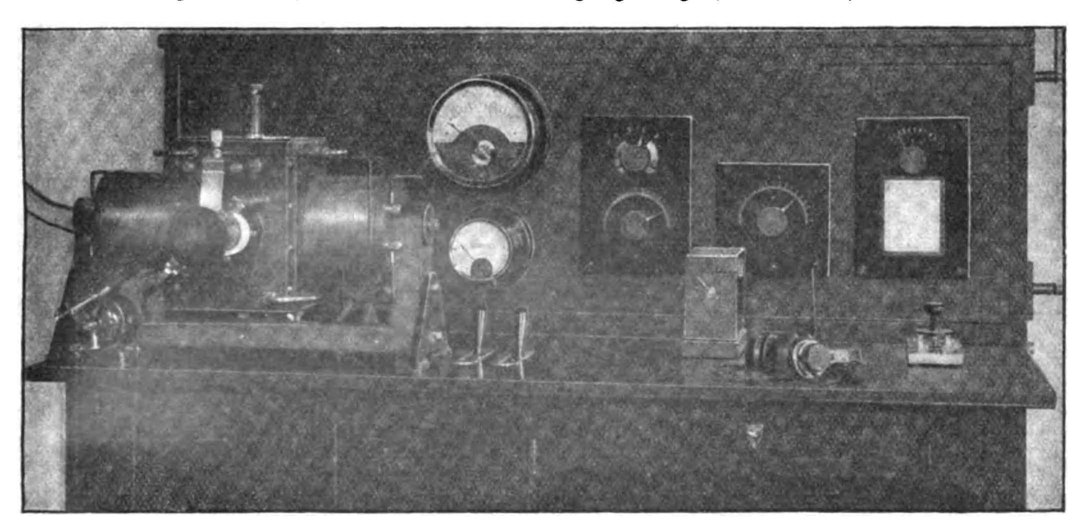


Abb. 9. Blick auf den Apparate-Tisch einer Poulsenstation mit allen Sende- und Empfangsapparaten. Links ein Poulsen-Generator mit liegendem Elektromagneten für 8 KW Primär-Energie.

lich macht, ohne ihm die guten Eigenschaften der kontinuierlichen Wellen zu nehmen und ohne ihm die schlechten der diskontinuierlichen Wellen zu geben. In den Funkenempfängern werden diese Wellen als Töne hörbar.

Daß das Poulsen-System erst jetzt die Beachtung weiterer Kreise findet, hängt damit zusammen, daß widrige ökonomische Verhältnisse es bis vor kurzem hinderten, den Kampf mit den anderen Radio-Systemen aufzunehmen. In Deutschland und Österreich sind jedoch schon vor mehreren Jahren Poulsen-Stationen gebaut worden. In Nord-Amerika besteht seit längerem eine Poulsen-Gesellschaft, die zwischen der Küste des Stillen Ozeans und Chikago 15 Stationen errichtet hat; die Strecke von Chikago bis zur Küste des Atlantiks ist in Angriff genommen. Im Sommer 1912 wurden bei San Franzisko und bei Honolulu auf Hawaii (Abstand etwa 4000 km) große Stationen gebaut, die seitdem einen regelmäßigen Tag- und Nachtdienst aufrecht erhalten. Auf Handelsschiffen hat Poulsens System bisher kaum Fuß fassen können, dagegen ist es bei einigen Kriegsmarinen, z. B. bei der deutschen und österreichisch-ungarischen, eingeführt.

Technisches vom Eisernen Kreuz.

Von **Hanns Günther.** Mit 2 Abbildungen.

Als Friedrich Wilhelm III. am 10. März 1813, sieben Tage vor der Veröffentlichung des „Aufrufs an mein Volk", die Stiftungsurkunde des Eisernen Kreuzes unterzeichnete, schrieb er Form und Material des Ordens mit den Worten: „Ein in Silber gefaßtes schwarzes Kreuz von Gußeisen, die vordere Seite ohne Inschrift, die Kehrseite zu oberst Unsern Namenszug FW mit der Krone, in der Mitte drei Eichenblätter und unten die Jahreszahl 1813" genau vor. Damit waren die Richtlinien für die Herstellung gegeben. Aber mit den Richtlinien allein war es noch nicht getan. Es ist bezeichnend für die damaligen industriellen Verhältnisse Preußens, daß die ersten Dekorierten ihre Ordenszeichen erst mehrere Wochen nach der Verleihung erhalten konnten, weil es in ganz Berlin nur einen einzigen Goldschmied (namens Runeke) gab, der eine Maschine zur Herstellung der silbernen Fassung besaß. Hanns v. Zobeltitz teilt in einer kürzlich erschienenen Broschüre über das Eiserne Kreuz (Velhagen u. Klasings Volksbücher Nr. 123) einige interessante Schriftstücke mit, die diesen Punkt beleuchten, zunächst ein vom 9. April 1813 datiertes Schreiben des Geh. Kabinettsrats Albrecht an die General-Ordens-Kommission, das in der Hauptsache folgendermaßen lautete: „Se. Majestät der König haben heute den Bericht des Generals von Dörenberg über das Gefecht von Lüneburg erhalten, nach welchem sich ganz besonders das Pommersche Füsilier-Bataillon unter dem Major von Borck ausgezeichnet hat. Höchstdieselben wollen mehrere Eiserne Kreuze ... austheilen lassen, und diese Kreuze sollen von hier aus geschickt werden. Nach der mit Herrn Schinkel[1] in Berlin getroffenen Verabredung muß das Probe-Kreuz, welches approbiert und woran nur etwas wegen der Fassung auszusetzen war, längst von Ew. Hochwohlgeboren zur Besorgung einer angemessenen Anzahl vorräthig zu haltender Exemplare abgeliefert seyn, oder Herr Schinkel hat selbst dies Gießen und die Fassung besorgt; und ich bitte daher ganz ergebenst, so viele Kreuze als fertig sind, so schleunig als möglich an mich zu überschicken und gleich noch mindestens 100 Stück zu bestellen und an Herrn General von Dierike Excellenz so bald als solches nur möglich sein wird, anhero abzuschicken. Der König pressiert diese Angelegenheit außerordentlich, und ich ersuche daher Ew. Hochwohlgeb. angelegentlichst, mehrere Goldarbeiter deshalb in Tätigkeit zu setzen, denn das Gießen des Kreuzes kann nicht aufhalten, sondern bloß das Fassen in Silber."

Auf dieses Schreiben gab die General-Ordens-Kommission drei Tage später folgende Antwort: „Sogleich als der Herr Assessor Schinkel mir Ew. Hochwohlgeboren Schreiben vorzeigte, bestellte ich durch ihn sowohl bei dem Goldarbeiter Runeke als auf der Königlichen Eisengießerei bestimmt 100 Stück des kleinen eisernen Kreuzes ... und machte Eile zur Pflicht. Auf Ew. Hochwohlgeboren geehrtestes Schreiben an mich vom 9ten d. M. ging ich sogleich selbst zu Herrn Runeke, fand aber erst das Probe-Kreuz und 7 ungefaßte Kreuze. Er selbst ist krank gewesen und an seiner Maschine zur Fassung der Kreuze ist ihm etwas falsch gemacht. Ohne eine solche Maschine hält die Fassung, wenn sie dauerhaft sein soll, sehr auf; er verspricht aber, übermorgen 4 und am nächsten Sonnabend 6, alsdann aber am Schluß der künftigen Woche mit Hülfe der Maschine 90 fertige Kreuze abzuliefern. Sobald ich davon erhalte, sende ich zuerst an Ew. Hochwohlgeboren und dann an Herrn Generallieutenant von Dierike Excellenz. Auch werde ich das erste probemäßige Kreuz sogleich andern Goldarbeitern vorzeigen, um auch sie in Bewegung zu setzen, damit nur erst ein Vorrat von 200 Kreuzen entstehe. Zu meinem Bedauern geht es damit nicht rasch genug und dies liegt in der Schwierigkeit der Fassung. Die gewöhnliche Weise hält nicht; darin stimmen alle Sachverständigen überein. Runeke macht daher die Vor- und Rückseite der Fassung besonders und löthet dann stückenweise beide zusammen, dazwischen aber das eiserne Kreuz. Mit der Hand geht dies langsam, mit

[1] Karl Friedr. Schinkel, der bekannte Bildhauer, war mit der künstlerischen Ausgestaltung des Ordens beauftragt worden.



einer Maschine wird dies rascher vorschreiten, und darum muß man auch schon vorzüglich an Runeke sich halten."

Im großen und ganzen erfolgt die Herstellung des Eisernen Kreuzes heute noch genau in der gleichen Weise wie damals. Das gegossene Kreuz wird in eine aus zwei Teilen bestehende Fassung gelegt und die beiden Teile dann am Rande verlötet. Selbstverständlich werden aber heute ganz andere Mengen des Ordens gebraucht als im Befreiungskrieg, in dem der König 8542 Kreuze II. und 635 I. Klasse verlieh. Schon der Krieg von 1870/71 brachte mit 1318 Kreuzen I. und 43243 II. Klasse eine ganz gewaltige Steigerung, die sich aus der beträchtlich gewachsenen Heeresstärke zwanglos erklärt. Wievielmal die Heeresstärke von heute die des deutsch-französischen Krieges übersteigt, ist nicht bekannt. Wir wissen nur, daß mehrere Millionen deutscher Soldaten unter den Waffen stehen und können danach auf Grund der früheren Ziffern berechnen, daß man diesmal einige Hunderttausend Eiserne Kreuze brauchen wird. Daß man die Anfertigung unter diesen Umständen nicht mehr kleinen Goldschmieden anvertrauen kann, liegt auf der Hand. Heute wird die Fabrikation im Großen betrieben, unter möglichster Ausschaltung zeitraubender Handarbeit, die indessen doch nicht ganz zu entbehren ist.

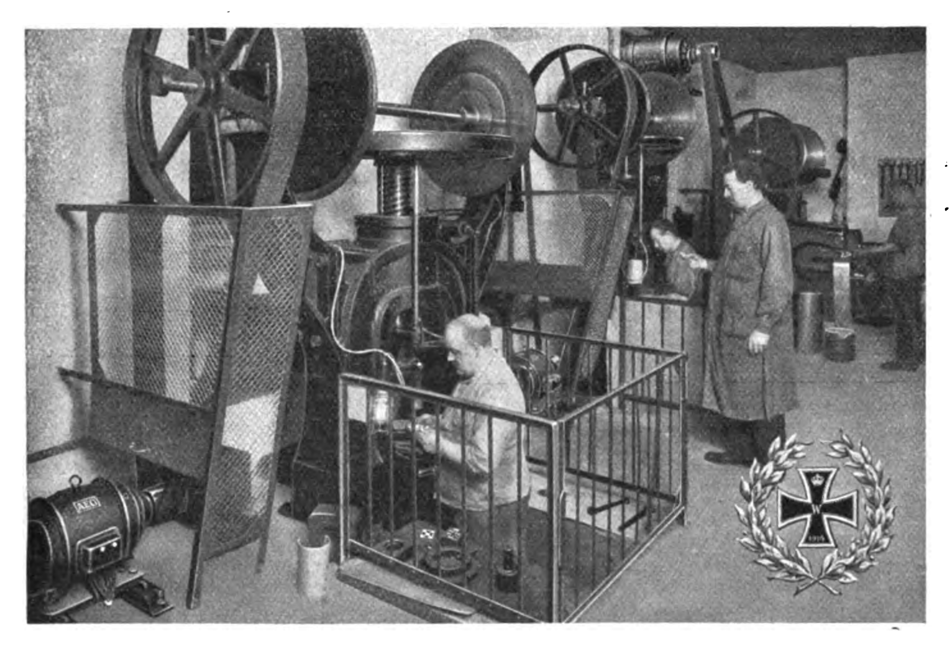


Abb. 1. Prägepressen, auf denen man die silberne Fassung des Eisernen Kreuzes prägt.

Das Gießen der Kreuze vollzieht sich in den gleichen Formen, wie das Gießen eines Schwungrads oder irgend eines anderen Maschinenteils, nur daß man diese Gegenstände meistens einzeln gießt, von unserem Orden aber stets eine größere Anzahl zu gleicher Zeit. Die Arbeit beginnt mit der Herstellung der Gußform, die man durch den Abdruck einer entsprechenden Anzahl genau gearbeiteter Holzmodelle des Kreuzes im feuchtem Sand besonders feiner Körnung erhält. Dazu werden die Modelle in zwei Hälften zerschnitten, die durch kleine Stifte miteinander vereinigt werden können. Der Former nimmt zunächst die oberen Hälften, legt sie mit der glatten Seite nach unten in mehreren Reihen auf ein Modellbrett, stürzt einen Holzrahmen darüber, bestreut die Modelle vorsichtig mit Graphitpulver, um ein Ankleben des Formsandes zu vermeiden, und siebt eine dünne Schicht feinen Sandes darauf, die die Modelle gleichmäßig bedecken soll. Sodann



Abb. 2. Der silberne Rand der Eisernen Kreuze wird mit einem elektrischen Poliermotor blankgeputzt.

folgt eine den Rahmen füllende Schicht gröberen Sandes, die sorgfältig festgestampft wird, und schließlich wird die Oberfläche noch mit einem Streichbrett geebnet. Ist das geschehen, so wendet man den Rahmen um, nimmt das Modellbrett weg, glättet die sich jetzt zeigende Sandfläche mit einem Poliereisen und befestigt die zweite Modellhälfte auf der ersten. Nun vollziehen sich wieder die gleichen Arbeiten wie vorher. Man setzt einen zweiten Rahmen auf den unteren, überstäubt die Modelle mit Graphitpulver und stampft dann den Kasten voll Sand, so daß die Holzkreuze allseitig von Formmaterial umgeben sind. In diese Sandschicht werden eine Anzahl dünner, spitzzulaufender Holzpflöcke eingesetzt, die man später wieder herauszieht. Dadurch entstehen Kanäle im Sand, die miteinander verbunden werden und zum Eingießen des flüssigen Eisens dienen. Durch andere ähnliche Kanäle, die Windpfeifen, tritt die beim Guß verdrängte Luft aus der Form aus.

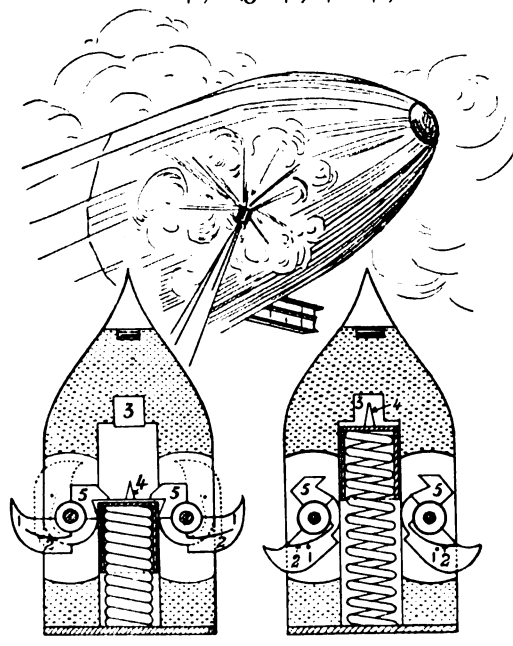
Ist die Formarbeit beendet, so nimmt der Former den oberen Kasten ab, wendet ihn um, hebt die Modelle sorgfältig aus ihrem Sandbett heraus, bessert etwaige Beschädigungen an den Formen aus, läßt sie bei gelinder Wärme trocknen und vereinigt dann die beiden Kästen wieder zu einem Ganzen. Damit ist die Gußform fertig, in der jetzt zahlreiche Kreuze auf einmal gegossen werden können.

Das zum Guß nötige Eisen wird in Graphittiegeln geschmolzen, wobei man ihm eine geringe Menge Phosphor zusetzt. Dieser Phosphorzusatz macht das Eisen besonders dünnflüssig, so daß es nach dem Erkalten ein sehr feines Korn besitzt. Ist die Schmelze gußfertig, so packen zwei Arbeiter den Tiegel mit einer Zange und lassen den Inhalt durch den Einguß, eine trichterförmige Öffnung an der Oberseite des Formkastens, in die Form fließen, wobei sich das Eisen durch die Kanäle in die verschiedenen Einzelformen verteilt. Nach beendetem Guß bleibt die Form eine Zeitlang ruhig stehen, damit sie erkalten kann. Dann hebt man die obere Hälfte ab, nimmt die Kreuze heraus, schlägt die Gußzapfen ab, feilt die Ränder glatt, reinigt die ganze Oberfläche mit einem Sandstrahlgebläse, taucht die sauberen Kreuze in schwarzen Eisenlack und bringt sie in einen Glühofen, dessen Hitze ihnen ihre glänzend tiefschwarze Farbe verleiht. Nach der Abkühlung kommen sie in die Lötabteilung, in der sie die blanken silbernen Randfassungen erhalten, die durch große Prägepressen (Abb. 1)[2]) in dünnes Silberblech geprägt und hernach ausgesägt worden sind. Jede Fassung besteht aus zwei Teilen (Vorder- und Rückseite), die durch Lötmaschinen miteinander verlötet werden, nachdem das Eisenkreuz hineingelegt worden ist. Zum Schluß wird die Fassung noch durch kleine, elektrisch angetriebene Poliermaschinen (Abb. 2) blank geputzt. Damit ist das Eiserne Kreuz bereit, zum Kriegsschauplatz hinauszuziehen.

[2]) Die beiden Abbildungen wurden uns von der Redaktion der „Mitteilungen der Berliner Elektrizitätsw." zur Verfügung gestellt, der wir dafür auch an dieser Stelle danken.

Kleine Mitteilungen.

Ein eigenartiges Brandgeschoß, das zur Bekämpfung von Luftschiffen dienen soll, finden wir in einer amerikanischen Zeitschrift beschrieben. Wie



die beigefügte Abbildung zeigt, ist das mit einer Mischung von Thermit und Arsenik gefüllte Geschoß mit einer sehr scharfen Spitze versehen, die das Aufschlitzen der Luftschiffhülle begünstigt. Beim Abfeuern treten aus der Geschoßwandung zwei Widerhaken (2) hervor, die beim Eindringen des Geschosses in die Luftschiffhülle um ihre Achse gedreht werden. Dadurch wird eine Spiralfeder frei, die eine Zündnadel (4) gegen die Zündladung (3) schnellt. Die Explosion dieser Ladung entzündet das Thermit und die bei dessen Verbrennung entstehende Hitze verwandelt das Arsenik in ein äußerst giftiges Gas, das durch die Öffnungen der Luftschiffgondel dringt und alle Insassen tötet. Ob das reichlich phantastisch anmutende Projektil mehr ist, als eine Papiererfindung, war nicht in Erfahrung zu bringen. H. V.

Brennessel-Stoffe. Die Versuche, die Fasern der Brennessel zu Geweben zu verarbeiten, sind kürzlich von Erfolg gekrönt worden. Man verwendet die große zweihäusige Nessel, deren Fasern große Ähnlichkeit mit denen des Hanfs besitzen. Früher suchte man sie durch Behandlung mit Salzsäure oder durch Rösten aus dem Pflanzengewebe zu isolieren, doch wurden sie dadurch brüchig. Nun ist es dem Chemiker Besenbruch gelungen, ein Verfahren ausfindig zu machen, durch das eine gewinnbringende Verwertung des Unkrautes gesichert ist. Er erzielte damit Gewebe von auffallender Festigkeit und Feinheit, die sich außerdem durch schönen Seidenglanz vorteilhaft auszeichnen.

